Читайте в следующих номерах

- **Универсальный УКВ приемник**
- **Осциллографический пробник без ЭЛТ**
- **Радиоаматорам о цифровой радиосвязи**

Радіоаматор

№**1** (87) январь **2001**

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание
с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА» SEA
Издается с января 1993 г.

Главный редактор: Г.А.Ульченко, к.т.н.
Редакционная коллегия: (redactor@sea.com.ua)
В.Г. Абакумов, д-р т.н.
З.В. Божко (зам. гл. редактора)
В.Г. Бондаренко, проф.
С.Г. Бунин, д-р т.н.
А.В. Выходец, проф.
В.Л. Женжера
А.П. Живков, к.т.н.
Н.В. Михеев (ред. "Аудио-Видео")
О.Н.Партала, к.т.н. (ред."Электроника и компьютер")
А.А. Перевертайло (ред. "КВ+УКВ", UT4UM)
Э.А. Салахов
А.Ю. Саулов
Е.Т. Скорик, д-р т.н.
Ю.А. Соловьев
В.К. Стеклов, д-р т.н.
П.Н. Федоров, к.т.н. (ред. "Связь","СКТВ")

Компьютерный набор и верстка издательства "Радіоаматор"
Компьютерный дизайн: А.И.Поночовный (san@sea.com.ua)
Технический директор: Т.П.Соколова, тел.271-96-49
Редактор: Н.М.Корнильева
Отдел рекламы: С.В.Латыш, тел.276-11-26, E-mail: lat@sea.com.ua
Коммерческий директор (отдел подписки и реализации): В. В. Моторный, тел.271-44-97, E-mail: redactor@sea.com.ua

Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство "Радіоаматор", код 22890000, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153

Адрес редакции: Украина, Киев, ул. Соломенская, 3, к. 803
для писем: а/я 807, 03110, Киев-110
тел. (044) 271-41-71
факс (044) 276-11-26
E-mail ra@sea.com.ua
http:// www.sea.com.ua

Подписано к печати 9.01.2001 г. **Формат** 60x84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати Цена договорная **Зак.** 0146101
Тираж 6400 экз.

Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

© Издательство «Радіоаматор», 2001
При перепечатке материалов ссылка на «Радіоаматор» обязательна.
За содержание рекламы и объявлений редакция ответственности не несет.
Ответственность за содержание статьи, правильность выбора и обоснованность технических решений несет автор.
Для получения совета редакции по интересующему вопросу вкладывайте оплаченный конверт с обратным адресом.
Журнал отпечатан на бумаге фирмы "Спектр" тел. (044) 446-23-77

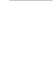
Детальная информация о рекламных услугах нашего издания находится на справочном сайте о СМИ Украины "Рекламный компас" http://www.mass-media.com.ua

СОДЕРЖАНИЕ

аудио–видео



электроника и компьютер



радиошкола



Бюллетень ЛРУ №5



современные телекоммуникации



новости, информация, комментарии

СХЕМОТЕХНИКА В НОМЕРЕ

Уважаемый читатель!

Вот и настал новый XXI век, в который журнал "Радіоаматор" вошел вместе с Вами, нашими неизменными спутниками и соратниками по совместной борьбе за выживание. И похоже на то, что лед тронулся, мы не только не потеряли своих читателей в более суровых условиях, чем раньше, но и приобрели новых. Причин тут может быть много, но главной мы считаем одну - Вашу помощь журналу, участие наших активных читателей, членов КЧР в распространении информации о журнале среди радиолюбителей. Хотя вряд ли может считаться радиолюбителем тот, кто не знает и не читает главный радиолюбительский журнал - "Радіоаматор".

В своем обращении к Вам, нашим читателям и друзьям, редакция просила по возможности присылать короткие сводки с "полей сражения за читателей", что многие и сделали. В них оказались не только итоги личной работы по распространению рекламных материалов, которые рассылала редакция, но и очень полезные советы, как в дальнейшем строить такую работу, в какие сроки, в каких местах, в каких количествах и т.п. Это настоящая обратная связь, ценность которой для редакции очень велика, поэтому мы приняли решение наиболее отличившихся наших помощников наградить. В подарок от редакции журнала "Радіоаматор" получают цифровые мультиметры M830B Бурда Г. А., Власийчук М. В., Коломойцев К.В., Горейко Н.П., Бородатый Ю., Зызюк А.Г., Лысенко П.М., Паламаренко Р.В. Как видите, активность, настойчивость и сотрудничество награждается, нужно только быть смелее и доверять друг другу.

Очередной тест на доверие - это ежегодная анкета, на которую в этом году мы возлагаем большие надежды. За последние три года читательский состав журнала стабилизировался, есть возможность посмотреть на себя глазами постоянного читателя, не случайно выбравшего именно "Радіоаматор". А члены КЧР просто обязаны прислать нам ответы. Следовательно, мы рассчитываем на большой массив данных и, как следствие, их высокую достоверность. Дополнительный фактор Вашей заинтересованности в ответах на анкету - отнюдь не подарки или лотерея, а конечный итог - содержание журнала, формы нашей работы с Вами, которые на сегодняшний день таковы, как пожелал наш Читатель! Изменить что-то в лучшую сторону имеет возможность каждый, если не поленится и пришлет свою анкету. А для любителей лотерей сообщаю, что среди первой сотни авторов анкет будут разыграны призы - десять справочников "Радиокомпоненты и материалы" Парталы О.Н. Тоже неплохой стимул.

В заключение - коротко о новостях в нашей работе. Внимательно прочитайте Положение о КЧР - оно достаточно сильно изменено и приближено к реалиям нашей жизни. Поступили в продажу компакт-диски с журналами "Радіоаматор" за 1999-2000 гг. Открылся обновленный Web-сайт издательства "Радіоаматор", который будет дополняться новыми страницами еще в течение двух-трех месяцев, после чего достигнет уровня лучших сайтов по радиоэлектронике в сети. Напоминаем тем, кто сам имеет детей-выпускников школы, или они есть у Ваших знакомых - продолжается первый тур Олимпиады по радиоэлектронике, наибольшей наградой которой является льготное поступление в лучшие радиотехнические вузы страны. Авторам журнала напоминаем, что расценки на гонорар возросли на 25%, а также то, что конкурс авторов продолжается, и лучших мы всегда награждаем по достоинству. Итоги прошедшего года мы подведем с учетом результатов анкетирования в мартовском номере журнала.

Желаю Вам от имени коллектива редакции журнала "Радіоаматор" здоровья и успехов в Новом 2001 году и дальнейшего плодотворного сотрудничества с нами!

Главный редактор журнала "Радіоаматор" Ульченко Г.А.

Список новых членов клуба читателей РА

Ваш В. В.	Сосновський В. С.	Бовкун И. А.
Алмашій М. І.	Демкович С. Т.	Довгун П. А.

Тридцать пеРвого, с утра –
Всей редАкции РА!
Всем – зДоровья, Всем – удачи!
Всем добра, и не Иначе!
И втОрую тыщу лет, Всем, во всём, - зелёный свет!
Всем – и вновь, из годА в год,
ПисьМа слал всегда народ!
А журналу – чтоб читался,
На прилавках не осТался!
Был пОпроще и покруче,
От Рекламы - денег кучи!
И тираж солиднел, рос!
Но … не задирал свой нос!

73 ! С уважением Ёлкин С. А.
г. Житомир

Положение о клубе читателей "Радіоаматора"

1. Членом клуба читателей "Радіоаматора" (далее "Клуб" или сокращенно КЧР) может быть любой читатель, который подпишется на один из журналов издательства "Радіоаматор": "Радіоаматор", "Электрик" или "Конструктор" и зарегистрируется в редакции. Членство в клубе является пожизненным.

2. Зарегистрированным считается читатель, который прислал в издательство "Радіоаматор" по адресу 03110, Издательство "Радіоаматор", КЧР, а/я 807, Киев 110, Украина ксерокопию или оригинал квитанции о подписке, а также указал свою фамилию и адрес. На квитанции должно быть четко видно название журнала, срок, на который совершена подписка, оттиск кассового аппарата с указанной суммой и почтовый штемпель. По одной квитанции может зарегистрироваться один читатель.

3. При осуществлении групповой подписки или подписки на учреждение, учебное заведение, предприятие или иную организацию членом "Клуба" состоит один представитель от группы или организации, которому делегируются права в объеме п. 5.

4. Статус действительного члена в "Клуба" получают члены КЧР с момента регистрации и до истечения подписного периода. Продление срока действительного членства производится путем подачи членом КЧР ксерокопии квитанции на последующий подписной период. При перерывах в подписке или ее окончании член "Клуб" не исключается из его рядов и имеет статус условного члена КЧР.

5. Действительные члены "Клуба" имеют право:

А. Непосредственно после регистрации:

- Получить скидку на приобретение литературы непосредственно в издательстве "Радіоаматор" или по системе "Книга-почтой": однократную в размере 5% стоимости (при подписке на год) или накопительную по периодам из расчета 0,6% в месяц.
- Приобрести в розницу необходимые детали из ассортимента оптовых поставок фирмы "СЭА".
- Получать бесплатно информационные материалы издательства "Радіоаматор" и выдержки из документов, регламентирующих радиолюбительскую деятельность.
- Опубликовать бесплатно свое объявление некоммерческого характера в одном из журналов издательства "Радіоаматор".
- Через "Клуб" устанавливать деловые и дружеские контакты с другими членами клуба и авторами статей, опубликованных в журналах издательства "Радіоаматор", вступать в секции "Клуба" по интересам и принимать участие в формировании тематики журналов на очередной подписной период.

Б. Со стажем действительного члена КЧР более 1 года:

- Пользоваться всеми правами по п. А.
- Получить бесплатно консультацию по одному из вопросов, входящих в компетенцию Консультационного центра издательства "Радіоаматор".
- Вне очереди опубликовать в одном из журналов издательства собственную статью.
- Получить бесплатно ксерокопии статей из старых журналов "Радіоаматор", которых уже нет в продаже, в количестве до 10 листов формата А4.
- Получить скидку на приобретение литературы непосредственно в издательстве "Радіоаматор" или по системе "Книга-почтой" в размере 10% стоимости.
- Участвовать в розыгрыше призов праздничной лотереи "Клуба", которая проводится на Рождество Христово 7 января, День изобретения радио 7 мая, День работников радио, телевидения и связи Украины 16 ноября.

6. Условные члены "Клуба" получают статус действительных членов при возобновлении подписки со всеми вытекающими правами.

7. Члены "Клуба" должны содействовать развитию радиотехнической грамотности населения, особенно молодежи и юношества, активно пропагандировать среди них журналы "Радіоаматор", "Электрик" и "Конструктор", участвовать в ежегодном анкетировании читателей.

8. Правление "Клуба" состоит из членов редколлегий журналов "Радіоаматор", "Электрик" и "Конструктор". Председателем Правления является главный редактор журнала "Радіоаматор".

9. Правление публикует отчет о работе "Клуба" в начале следующего года в журналах "Радіоаматор", "Электрик" и "Конструктор".

10. Для поощрения своих наиболее активных членов, а также специалистов и любителей, внесших большой вклад в развитие радио и электротехники, "Клуб" учреждает следующие почетные звания:

- "Почетный радиолюбитель Украины";
- "Почетный электрик-любитель Украины";
- "Почетный член клуба читателей "Радіоаматора".

Награждение производится по решению Правления "Клуба" и по представлению инициативных групп членов "Клуба". Члены "Клуба", имеющие почетные звания, пользуются всеми правами действительных членов независимо от статуса.

Председатель Правления Клуба читателей "Радіоаматора"
Главный редактор журнала "Радіоаматор" Г.А.Ульченко

Цветные телевизоры 3-го – 5-го поколений и их ремонт

А.Ю.Саулов, г.Киев

В 1999–2000 г. вызвал большой интерес цикл статей "Усовершенствование цветных телевизоров 3-го – 5-го поколений", который был признан лучшей публикацией 1999 г. На наш взгляд, не менее интересны (и прежде всего для специалистов-ремонтников) будут материалы по ремонту таких телевизоров. Публикацию серии статей, посвященных этой теме, начинаем с этого номера.

Рассмотрим некоторые особенности телевизионного стандарта, принятого в бывшем СССР. Для телевещания используется так называемая чересстрочная развертка изображения на экране, при которой электронный луч движется слева направо и сверху вниз. При этом сначала передаются все нечетные строки (первый полукадр), а затем – все четные (второй полукадр). Благодоря такому подходу, удается уменьшить мерцание изображения на экране телевизора без значительного расширения полосы частот, занимаемой телеканалом в эфире.

Основные параметры телестандарта D/K

Число строк разложения	625
Формат кадра	4:3
Число элементов разложения растра	500 000
С учетом потерь времени на обратный ход по сторокам и кадрам	400 000
Число полных кадров, передаваемых в секунду	25 (при 50 полукадрах)
Частота строчной развертки	15625 Гц
Разность несущих частот изображения и звука	6,5 МГц
Полная ширина телевизионного сигнала в эфире	8 МГц
Частоты поднесущих сигналов SECAM:	
цветности Dr	4,406 МГц (девиация 280 кГц)
цветности Db	4,25 МГц (девиация 230 кГц)

Модуляция видеопередатчика - амплитудная с неполным подавлением нижней боковой полосы. Способ изменения сигнала изображения в зависимости от яркости – негативный (самому светлому изображению соответствует минимальный сигнал).

Модуляция передатчика звука – частотная с максимальной девиацией частоты – 75 кГц

Промежуточные частоты:	
звука	31, 5 МГц
изображения	38 МГц
Частотный диапазон телеканалов в эфире:	
I поддиапазон	48,5...66 МГц (1, 2 канал)
II поддиапазон	76...100 МГц (3...5 канал)
III поддиапазон	174...230 МГц (6...12 канал)
IV - V поддиапазон	470...790 МГц (21...60 канал)

1...12 каналы вещают в диапазоне метровых волн, 21...60 - дециметровых волн.

Как видно, между поддиапазонами, в которых проводится телевещание, есть свободные участки. Первый из них 66... 76 МГц используется для УКВ стереовещания, второй 100...174 МГц – в кабельных сетях телевещания для увеличения числа передаваемых каналов, третий 230...470 МГц – также в кабельных телевизионных сетях. При этом селекторы каналов телевизионных приемников спроектированы так, что не позволяют настраиваться на телевизионные каналы, лежащие вне указанных выше поддиапазонов. В связи с этим для приема всех программ кабельного телевидения необходимо устанавливать в телевизор специальные селекторы. Спектр частот телесигнала в системе SECAM показан на **рис.1**.

Для обеспечения передачи цвета в бывшем СССР была принята система SECAM, которая имеет ряд преимуществ перед другими, использующими в настоящее время системами передачи цвета PAL и NTSC. Остановимся на принципах передачи цвета в телевидении.

При разработке систем цветного телевидения (СЦТ) необходимо было обеспечить их совместимость с существовавшими на тот момент системами черно-белого телевидения. Поэтому сигналы цветности «вложили» в передаваемый в черно-белом телевидении сигнал яркости. Этому способствовал тот факт, что разрешающая способность человеческого глаза по цвету намного ниже, чем по яркости. Для получения цветного изображения на кинескоп надо подать сигналы Er (красный), Eg (зеленый), Eb (синий). Однако поскольку сигнал яркости (Y) уже передается в черно-белом телевидении, то для передачи цветного изображения используют так называемые цветоразностные сигналы Er-y и Eb-y. Это (вместе с особенностями человеческого зрения) позволяет передавать сигналы цветности в суженном диапазоне частот 1...1,5 МГц в отличие от сигнала яркости, занимающего полосу 6 МГц. В телевизионном приемнике передаваемые сигналы разделяются и подвергаются матрицированию для получения сигналов Er, Eg, Eb, которые подаются затем на кинескоп. Применяемые системы цветного телевидения отличаются по способу передачи цветоразностных сигналов.

В системе NTSC в каждой телевизионной строке передаются оба цветоразностных сигнала. Это достигается применением квадратурной модуляции, при которой результирующий цветовой сигнал изменяется и по амплитуде, и по фазе. При этом амплитуда сигнала характеризует насыщенность цвета, а фаза – цветовой тон. Такая система кодирования цвета предъявляет очень высокие требования к качеству канала связи, так как она очень чувствительна к искажениям типа «дифференциальная фаза» и «дифференциальное усиление», появляющимся в канале связи при изменении уровня яркостного сигнала. Поскольку сигналы цветности и яркости передаются в одном и том же частотном интервале при помощи амплитудной модуляции, то велико их взаимное влияние, приводящее к искажениям яркости и цвета. Кроме того, в системе NTSC цветовая четкость по горизонтали такая же, как и яркостная, что говорит об избыточности этой системы. В американском варианте этой системы с поднесущей цветности 3, 58 МГц полосы цве-

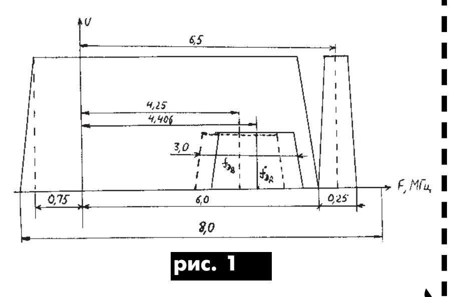


рис. 1



Анкета журнала «Радіоаматор»

Являетесь ли Вы членом Клуба РА?
(нужное подчеркнуть)
Да Нет

Возраст:
- До 18 лет ❑
- 18 - 25 ❑
- 26 - 35 ❑
- 36 - 45 ❑
- 46 - 55 ❑
- больше 55 ❑

Образование:
- высшее ❑
- незаконченное высшее ❑
- среднее специальное ❑
- средняя школа ❑

Радиолюбительский стаж:
- До 5 лет ❑
- 5-15 лет ❑
- более 15 лет ❑

Место жительства:
- г. Киев ❑
- Областной центр ❑
- Крупный город в области ❑
- Небольшой город, поселок ❑
- Сельская местность ❑

С какого года читаете журнал
(подчеркнуть):
1993 1994 1995 1996
1997 1999 1999 2000

Сколько человек читает каждый журнал
(подчеркнуть):
один двое трое четверо пятеро
шестеро и более

Ваша профессиональная деятельность:
- научный работник ❑
- инженер ❑
- рабочий ❑
- частный предприниматель ❑
- администратор, менеджер ❑
- юрист ❑
- страховой агент ❑
- медицинский работник ❑
- пенсионер ❑
- школьник ❑
- студент ❑
- другая___________ ❑



Общая оценка «РА» по 5-балльной системе

№1/2000	№2/2000	№3/2000
№4/2000	№5/2000	№6/2000
№7/2000	№8/2000	№9/2000
№10/2000	№11/2000	№12/2000

Лучшие публикации года:

Автор стр. № журнала
?
?
?
?
?
?

Какой из рубрик Вы лично отдаете предпочтение:

Аудио-видео ❑
КВ + УКВ ❑
Бытовая электроника ❑
Радиошкола ❑
СКТВ ❑
Связь ❑

Назовите журналы по радио, которые читаете регулярно:

?
?
?
?
?

Как совмещается с образом жизни Ваше увлечение радио?

(нужное подчеркнуть)

Помогает Мешает Никак

Работаете ли Вы на компьютере?

(нужное подчеркнуть)

IBM Mac Z80

Работаете ли Вы в Интернете?

(нужное подчеркнуть)

E-mail On-line

Сколько конструкций из журналов Вы повторили в 1999 г.?

(количество)

РА ❑
РХ ❑
Р ❑
РЛ ❑

Разрешаете ли Вы напечатать Вашу фамилию в журнале при подведении итогов анкетирования?

(нужное подчеркнуть)

Да Нет

торазностных сигналов сужены до 0,5 и 1,4 МГц, что не позволяет получить качественное цветное изображение на большом экране.

Система PAL появилась как результат работ по усовершенствованию системы NTSC. В ней цветоразностные сигналы передаются в расширенной полосе частот, а главное, в передатчике PAL фаза сигнала цветности изменяется от строки к строке на 180°. В приемнике сигналы цветности соседних строк складываются. Благодаря этому удается устранить искажения типа «дифференциальная фаза» и связанные с ними паразитные изменения цветового тона. Одновременно при этом уменьшается вдвое и цветовая четкость по вертикали. Однако система PAL, как и NTSC, подвержена влиянию искажений типа «дифференциальное усиление», возникающих при изменении уровня яркостного сигнала. Это приводит к паразитному изменению насыщенности хорошо знакомому зрителям телеканалов НТВ и REN TV.

Для устранения недостатков системы NTSC в SECAM заложены следующие идеи:

во избежание взаимного влияния цветоразностных сигналов их не следует передавать одновременно;

во избежание взаимного влияния сигналов цветности и яркости их следует передавать разными способами модуляции.

Поэтому в системе SECAM цветоразностные сигналы передаются поочередно методом частотной модуляции. Для повышения качества цветопередачи в передатчике приняты следующие меры:

1. Сигналы Er-y и Eb-y заменены на сигналы Dr = −1,9 Er-y и Db = 1,5 Er-y. Это сделано для того, чтобы выровнять величину девиации частоты в сигналах и сделать ее преимущественно отрицательной. Это позволяет избежать искажения цвета при часто встречающихся в каналах связи срезе верхней части спектра телесигнала.

2. Сигналы цветности подвергаются НЧ коррекции, заключающейся в подъеме верхних частот этих сигналов, что увеличивает помехоустойчивость.

3. Частотно-модулированные сигналы цветности подвергаются ВЧ коррекции в фильтре «антиклеш» (Bell - фильтр). При этом амплитуда поднесущей увеличивается по мере ее удаления от центрального значения. Это также повышает помехоустойчивость системы.

4. Используются две поднесущие цвета: For = 282 Fстр = 4406,25 кГц; Fob = 272 Fстр = 425,00 кГц.

Поскольку в большинстве сюжетов помехи наиболее заметны на красном цвете, то цветовые поднесущие выбраны так, чтобы частоты, при помощи которых передается красный цвет в обоих сигналах цветности, попали в минимум кривой «антиклешь».

5. Размах цветовой поднесущей в 5 раз меньше, чем размах сигнала яркости, что позволяет уменьшить перекрестные искажения между каналами яркости и цветности.

В телевизоре сигналы цветности подвергаются обратной обработке. При этом используется линия задержки цветового сигнала на длительность строки. Ее выход через коммутатор поочередно подключается к частотным детекторам Dr и Db. С выходов детекторов цветоразностные сигналы поступают на матрицу, где смешиваясь с сигналом яркости, образуют сигналы Er, Eg и Eb.

При этом цветовая четкость по горизонтали в системе SECAM оказывается вдвое ниже яркостной. Разумеется, система SECAM, как и любая другая небезупречна. Основным ее недостатком является слабая помехозащищенность сигналов цветности из-за их малого размаха и низкого уровня частотной модуляции.

Особенности телевизоров 3-го – 5-го поколений

Эти телевизоры выпускались под различными названиями «Электрон», «Славутич», «Горизонт», «Фотон», «Радуга», «Рубин». Подобные схемные решения использовались и в телевизорах «Оризон», производившихся в г.Смела по несколько видоизмененным схемам. При рассмотрении работы модулей будут использованы заводские схемы телевизоров «Электрон» моделей 280, 282, 380, 382, 423, 451, 461, 462, 4302 – 4306, 4317, 4318, 5163. Отдельно рассмотрим особенности телевизоров «Электрон» моделей 436, 500 и «Электрон» 5464.

Основным преимуществом рассматриваемых телевизоров является их очень высокая ремонтопригодность. Время восстановления рабочего состояния такого телевизора может составлять 3...5 мин, а ремонт сводится к простой замене отказавшего модуля либо субмодуля. Такие показатели ремонтопригодности недостижимы в современных импортных телевизорах. К особенностям рассматриваемых телевизоров следует отнести следующее:

1. Используются кинескопы разных размеров: 51, 54, 61 и 67 см. При этом независимо от размера экрана телевизоры имеют унифицированное шасси с набором унифицированных модулей.

2. Конструкция телевизора и функциональная законченность модулей позволяют легко проводить модернизацию телевизора по мере появления модулей на новой элементной базе.

3. Конструктивная концепция позволяет осуществлять функциональное наращивание телевизора, заменяя в нем ручной блок управления на беспроводное ДУ, устанавливать видеовход или устройство телетекста и т.д.

В состав телевизора входят:
A1 - модуль радиоканала;
A2 -модуль цветности;
A3 - плата соединений;
A4 - модуль питания;
A5 - отклоняющая система кинескопа;
A6 - модуль кадровой развертки;
A7 - модуль строчной развертки;
A8 - плата кинескопа;
A9 - блок управления (модуль УНЧ);
A10 - устройство выбора программ (модуль дистанционного управления);
A11 - устройство размагничивания кинескопа;
A12 - плата фильтра питания;
A16 - плата внешней коммутации.

В телевизорах 3-го и в ряде моделей 4-го поколений А16 и модуль ДУ, как правило, отсутствуют.

Основные параметры телевизоров с размером экрана 51см

Чувствительность канала изображения, ограниченная синхронизацией, не менее:
в диапазоне МВ . . . . 40 мкВ
в диапазоне ДМВ . . . . 70 мкВ

Разрешающая способность в центре изображения
по горизонтали, линий, не менее 450

Максимальная яркость свечения экрана 250 кд/м^2

Контрастность черно-белого изображения
в крупных деталях . . . . 120 : 1



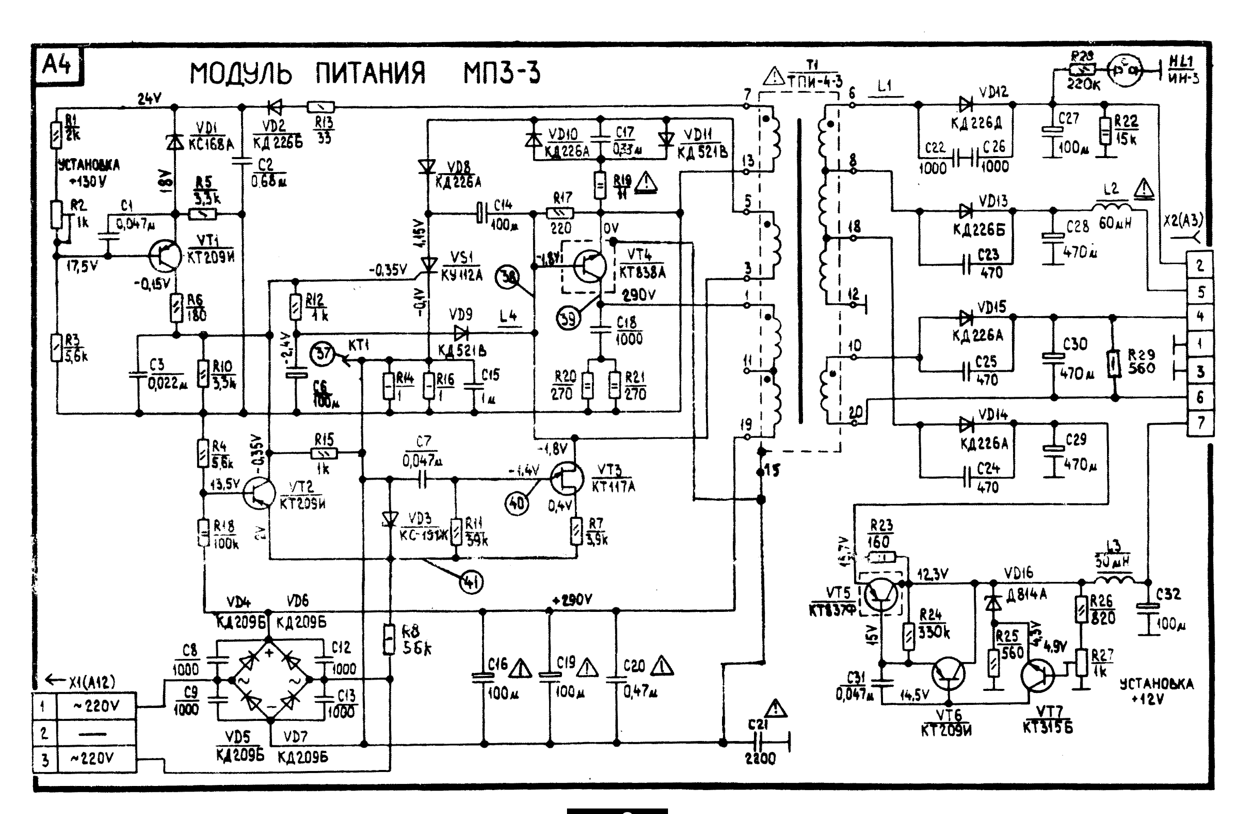


рис. 2

Диапазон воспроизводимых частот по каналу звука . . . . 100...10000 Гц
Напряжение питания сети 50 Гц170...240 В
Потребляемая мощность . . . . 75 Вт

Источник питания телевизора

От правильной работы этого узла в наибольшей степени зависит качество работы телевизора в целом. В его состав входят: А12 - плата фильтра питания (ПФП), А4 - модуль питания (МП), А11 - устройство размагничивания кинескопа (УРК).

Напряжение питания телевизора 220В, 50 Гц через сетевой выключатель поступает на ПФП. С нее через R1 и R2 это напряжение подается на УРК и, минуя эти резисторы, на вход МП. В телевизорах 3...4 поколений в основном используют модули питания МПЗ-3 и МП-41. В телевизорах 5-го поколения возможно использование МПЗ-3 либо МП-41 совместно с модулем дежурного режима системы ДУ, либо модулей питания МП44-3 и МП-55. В модуле МП-55 ПФП размещается непосредственно на модуле.

Остановимся на работе модуля МПЗ-3, как наиболее распространенного **(рис.2)**. Напряжение питания поступает на выпрямитель VD4...VD7 и заряжает конденсаторы С16, С19, С20 до напряжения около 290 В. Конденсаторы С8...С13 служат для выравнивания обратных напряжений на диодах и защиты от помех. На однопереходном транзисторе VT3 собрана схема запуска модуля питания. При появлении выпрямленного напряжения на С16, С19, С20 транзистор VT3 начинает периодически открываться, разряжая при этом С7 через переход база-эмиттер VT4. В результате VT4 открывается на время 10...15 мкс. За это время его коллекторный ток достигает 3...4 А. При этом в сердечнике Т1 запасается энергия магнитного поля. Но поскольку при включении модуля конденсаторы во вторичных выпрямителях разряжены, то при включении схема работает в режиме, близком к короткому замыканию нагрузки. При этом вся энергия, накопленная в сердечнике Т1, отдается во вторичные цепи. После нескольких таких вынужденных колебаний конденсаторы во вторичных цепях заряжаются, и схема переходит в режим работы колебательного блокинг-генератора.

В этом случае ток коллектора VT4 принудительно ограничивается до 3,5 А. Когда ток коллектора достигает этой величины, падение напряжения на резисторах R14, R16 оказывается достаточным для отпирания тиристора VS1. При отпирании тиристора конденсатор С14 разряжается через переход база-эмиттер VT4 и закрывает VT4. Таким образом, управляя моментом включения тиристора, можно менять длительность открытого состояния VT4 и, следовательно, количество энергии, накапливаемой в Т1 и отдаваемой во вторичные цепи, т.е. стабилизировать выходные напряжения МП. Каскад стабилизации, собранный на VT1, сравнивает выпрямленное диодом VD2 напряжение с обмотки 7–13 трансформатора Т1 с образцовым на VD1 и соответствующим образом изменяет момент включения VS1. На транзисторе VT2 собрана схема блокировки генерации МП при падении напряжения питающей сети ниже 130..160 В. В этом случае VT2 открывается и включает VS1, препятствуя тем самым работе блокинг-генератора на VT4. В режиме короткого замыкания выходов МП ток по самой мощной цепи не превышает 300 мА, что безопасно для выпрямительного диода.

Модуль обеспечивает следующие выходные напряжения:

130 ± 1 В при токе нагрузки 0,35 А и пульсациях 0,4 В;
28 ± 1 В при пульсациях 0,2 В;
15 ± 0,75 В при пульсациях 0,2 В;
12 ± 0,1 В при пульсациях 15 мВ.

При изменении сетевого напряжения от 170 до 240 В изменение выходного напряжения МП по выходу 130 В не должно превышать 1,5 В.

Отличие МП-41 от МПЗ-3 сводится к тому, что в МП-41 при резком увеличении тока нагрузки, например, при возгорании телевизора, происходит отключение выходных напряжений (МПЗ-3 в этом случае переходит в режим ограничения тока нагрузки). Кроме того, в МП-41 при обрыве обмотки либо цепей стабилизации выходное напряжение не увеличивается в такой степени, как в МПЗ-3. МП-41 не выходит из строя при работе в режиме холостого хода. В этом случае лишь незначительно увеличиваются выходные напряжения блока.

Отличие МП-44 и МП-55 от МПЗ-3 и МП-41 заключается в том, что схема управления работой мощного транзистора в них выполнена на специализированной микросхеме, а не на дискретных элементах, и модули содержат дополнительный источник питания + 5 В для обеспечения дежурного режима модуля ДУ. На них также установлены ключи, отключающие напряжения 28, 15 и 12 В при переходе телевизора в дежурный режим. МП-44 и МП-55, в отличие от МПЗ-3, не выходят из строя при отсутствии нагрузки. Особенностью этих двух модулей является то, что в дежурном режиме они вырабатывают вместо 128 В напряжение 150...160 В, которое поступает на модуль цветности и модуль строчной развертки телевизора и может стать причиной поражения электрическим током от, казалось бы, выключенного телевизора.

При ремонте любого модуля питания надо соблюдать правила техники безопасности, поскольку большая часть элементов модуля связана с опасным сетевым напряжением 220 В. Для ремонта модуль питания желательно снять с телевизора и включить к сетевому напряжению 220 В через 2 последовательно включенных резистора типа ПЭВ-10 сопротивлением 47 Ом. При этом к источнику 130 В следует подключить эквивалент нагрузки, например 4 включенных последовательно резистора ПЭВ-10 сопротивлением 91...100 Ом. При включении без эквивалента нагрузки МП может выйти из строя.

(Продолжение следует)



Параллельные петли обратной связи и их применение в УЗЧ

(Продолжение. Начало см. в РА 12/2000)

В. П. Матюшкин, г. Дрогобыч

Простейшие устройства с взаимодействием петель ОС

Устройства, сочетающие в себе петли ООС и ПОС, давно изучают (см., например, список литературы к гл.4 в [3]), однако до сих пор их не применяют широко в высококачественных УЗЧ, на что были серьезные причины. Принцип действия всех подобных устройств одинаков, поэтому не будем подробно описывать известные решения с последовательным включением петли ПОС в петлю ООС, мало пригодные к практическому использованию. Ограничимся рассмотрением предложенного в [1,2] параллельного подключения петель, обладающего существенными преимуществами.

Чтобы лучше понять суть дела, рассмотрим простое устройство, показанное на **рис.10,а**, где К - канал усиления, в качестве которого, как правило, подразумевается усилительная часть (без цепей ОС) обычного УМЗЧ; β и γ - две цепи обратной связи. Пусть β - цепь ООС, а γ - цепь ПОС, и $|\beta| >> |\gamma|$. Такая ситуация возможна, когда К и γ - инвертирующие звенья, а β - неинвертирующее, или, наоборот, К и γ - неинвертирующие, а β - инвертирующее звено. Так как цепи β и γ включены параллельно друг другу, то возвратное напряжение, поступающее на вход канала К, равно алгебраической сумме их выходных напряжений:

$U_\beta + U_\gamma = (\beta + \gamma) U_2$,

и устройство в целом ведет себя так, будто оно охвачено одной цепью ОС с эквивалентным коэффициентом передачи β+γ **(рис.10,б).**

Аналогично формуле (7) имеем как для рис.10,а, так и для рис.10,б:

$$U_1 = Ec + K\gamma U_1 + K_\beta U_1, \qquad (20),$$

$$\text{откуда } U_1 = Ec / (1 - K\gamma - K_\beta); \qquad (21)$$

$$U_2 = KEc / (1 - K\gamma - K_\beta). \qquad (22)$$

Если γ = − β, то сигналы ПОС и ООС взаимно компенсируются, и обратной связи как будто нет вообще, а все устройство работает как простой канал К, не охваченный обратной связью. Векторные диаграммы сигналов в точке суммирования двух устройств рис.10 представлены соответственно на **рис.11**.

По-прежнему полагаем изменения входного сигнала Ec(t) достаточно медленными, так что этот баланс успевает установиться для каждого значения Ec(t) в любой момент времени t.

Особый интерес представляет случай, когда γ = 1/K, т.е. Kγ = 1. Тогда рис.11,а примет вид рис.11,в, а рис.11,б останется без изменений.

На рис.11,г показана диаграмма для случая Kγ > 1 и $|K\beta| > |K\gamma|$. Из формул (20)– (22) и рис.11 видно, что если $|\beta| > |\gamma|$, то эквивалентная обратная связь является отрицательной при любом значении Kγ, в том числе при Kγ > 1. Если же $|K\beta| < |K\gamma|$, то эквивалентная ОС является положительной, однако этот случай для нас не представляет интереса.

Работа устройств рис.10,а,б не должна, по-видимому, вызывать вопросов, так как, по сути, это обычные охваченные общей ОС усилители. Никаких не только практических, но даже и теоретических выгод схема рис.10,а не дает, однако ее можно так преобразовать, что получится устройство, на выходе которого искажения, вносимые каналом К, в идеале полностью скомпенсированы.

Для этого канал К на рис.10,а заменим двумя параллельно включенными идентичными каналами К' и α', коэффициенты передачи которых одинаковы и К'+ α' = К **(рис.12,а).** Пусть входные сопротивления цепей β и γ равны между собой, и по сравнению с ними выходные сопротивления каналов пренебрежимо малы (это условие в общем случае необязательно и используется здесь только для упрощения рассмотрения).

От такой замены в работе устройства ничего не изменится. Поскольку значения сигналов на выходах идентичных каналов в каждый момент времени строго равны друг другу, то ничего не изменится также, если убрать перемычку, соединяющую эти выходы **(рис.12,б),** поскольку ток через эту перемычку не течет - потенциалы выходов одинаковы. Только возрастут коэффициенты передачи каждого канала до значения К схемы рис.10,а, так как уровни сигнала на их выходах останутся прежними.

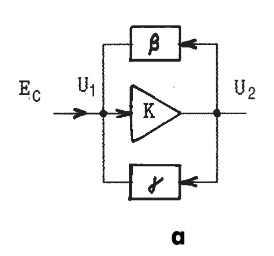
Схема, изображенная на рис.12,б, представляет собой простейшее устройство с параллельным подключением петли ПОС (α и γ) к петле ООС (К и β), фактически такое же, как в [1], рис.2. Нетрудно убедиться, что его работа описывается формулами, аналогичными (20)–(22), только сомножитель К при коэффициенте передачи цепи ПОС γ следует заменить на α.

В схеме рис.12,б теперь можно изменить тип канала α по сравнению с исходным устройством с инвертирующего на неинвертирующий или наоборот, изменив одновременно с этим и тип цепи γ, чтобы ОС в петле из элементов α и γ осталась положительной. Можно также перераспределить усиление между α и γ , сохранив постоянным произведение α γ - петлевое усиление (ПУ) в петле ПОС. Такие перемены не скажутся на функционировании схемы, так как возвратный сигнал цепи ПОС останется таким же, каким был, поэтому выражения (20)–(22) остаются справедливыми, и напряжения U_1 и U_2 останутся без изменений (изменится, разумеется, только выходное напряжение звена α).

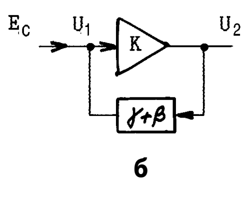
Довольно часто схема рис.12,б понимается неверно, а именно, будто бы две части схемы (замкнутые петли ООС и ПОС) соединены между собой одним проводом. Если бы это было так, то петли не оказывали бы друг на друга никакого действия, процессы в них происходили бы независимо, и они вели себя как изолированные петли ООС и ПОС.

На самом деле входы каналов К и α соединены между собой (и с выходами цепей β и γ) сигнальным кабелем. Схема в "расшифрованном" виде может быть, например, такой, как на **рис.12,в** (параллельное включение обратных связей по входу). Поэтому U_1 является одновременно и входным напряжением каналов К и α, и суперпозицией возвратных напряжений петель ООС и ПОС с внешним сигналом. Так что возвратное напряжение петли ПОС действует на входе петли ООС и, наоборот, возвратное напряжение петли ООС действует на входе петли ПОС, поэтому петли являются тесно взаимодействующими.

До тех пор, пока свойства каналов К и α одинаковы, схема рис.12,б не имеет никаких преимуществ по сравнению со схемой рис.10,а. Преимущества начинаются тогда, когда, сохраняя величину α γ = 1, мы начинаем: 1) уменьшать мощность канала α и его коэффициент передачи по сравнению с исходным каналом К, увеличивая одновременно коэффициент передачи γ (это можно сделать, так как от канала α на рис.12,б не требуется большой мощности, поскольку он не будет работать на низкоомную нагрузку, как канал К); 2) воспользовавшись новыми параметрами канала α, до предела увеличиваем его линейность (а также линейность цепи ПОС γ, если она не является пассивной) так, чтобы общая линей-

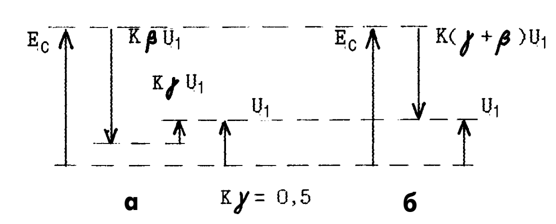


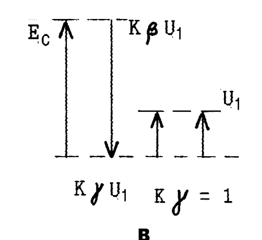
а



б

рис. 10





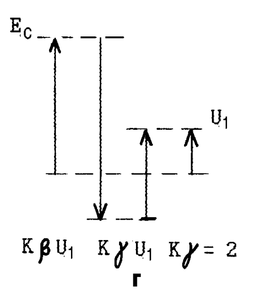


рис. 11

ность петли ПОС была максимально возможной.

В отношении процесса усиления полезного сигнала Ec такие изменения мало что меняют: входное U_1 и выходное U_2 напряжения канала K описываются формулами, аналогичными формулам (21), (22):

$$U_1 = Ec / (1 - \alpha\gamma - K\beta); \quad (21')$$

$$U_2 = KEc / (1 - \alpha\gamma - K\beta). \quad (22')$$

Справедливыми остаются и векторные диаграммы сигналов в суммирующей точке рис.11. Однако ситуация в измененной схеме отличается для возникающих в канале K продуктов искажений. Для полной симметрии в работе обеих схем необходимо, чтобы в канале α возникали синхронно и согласованные по уровню такие же искажения, что и в канале K. Если канал α намного линейнее, чем K, то поведение схемы в отношении искажений существенно изменяется.

Пусть на выходе K (рис.12,б) действует ЭДС возникающих в нем искажений Eг аддитивного типа. Уравнение баланса в суммирующей точке имеет вид

$$U_1 = Ec + \alpha\gamma U_1 + \beta U_2, \quad (23)$$

где $U_2 = KU_1 + Eг$, (24)

откуда $U_1 = (Ec + \beta Eг)/(1 - \alpha\gamma - K\beta)$, (25)

$$U_2 = KEc / (1 - \alpha\gamma - K\beta) + (1 - \alpha\gamma)Eг / (1 - \alpha\gamma - K\beta), \quad (26)$$

т.е. результирующий коэффициент передачи

$$K_F = K / (1 - \alpha\gamma - K\beta). \quad (27)$$

Из (26) следует, что при единичном усилении в петле ПОС (будем такую ПОС для краткости называть единичной - ЕПОС), т.е. $\alpha\gamma = 1$, искажения, вносимые каналом K, полностью исчезают – числитель второй дроби в правой части выражения (26) обращается в нуль.

Формулы, начиная с (20) и далее, допускают переход к обычному усилителю с одной ООС, если положить в них один из коэффициентов α и γ (или оба) равными нулю. После этого становится ясно, что эффект от введения ЕПОС состоит в следующем. Компенсация искажений возвратным напряжением при любой глубине одиночной ООС не происходит до конца - компенсируется большая часть искажений, равная $1-[1/(1-K\beta)] = |K\beta| /(1+ |K\beta|)$, но остается часть $1/(1+|K\beta|)$. ЕПОС увеличивает возвратное напряжение, поступающее с выхода цепи ООС, с $\beta Eг/ (1-|K\beta|)$ при $\alpha\gamma = 0$ до $-\beta Eг/K\beta = -Eг/K$ при $\alpha\gamma=1$ (25), т.е. в $(1+ |K\beta|) / |K\beta|$ раз по сравнению с одиночной ООС, а это ровно столько, чтобы компенсация искажений стала полной – возвратное напряжение искажений приходило после обхода обеих петель ООС и ПОС в место их возникновения в канале K в противофазе к инициирующей их ЭДС и точно такой же величины. "Подавителем" искажений остается, конечно, ООС, а роль ПОС состоит в "помощи" ей (улучшении ее действия).

Увеличение составляющей искажений в напряжении U_1 можно объяснить следующим образом. Пока каналы K и α идентичны, устройство в целом ведет себя как обычный усилитель с соответствующей эквивалентной глубиной ООС и составляющей искажений на входе и выходе канала K. Если в этой ситуации канал α заменяется на идеально линейный, то источник искажений в петле ЕПОС (который был полностью скоррелирован с источником в канале K) исчезает, и сигнал искажений, который он генерировал, перестает поступать через цепь ПОС γ на вход устройства. Поскольку его знак был противоположен знаку сигнала искажений, поступающего с выхода K через цепь ООС β, то он уменьшал величину последнего. Поэтому после его исчезновения уровень искажений на входе K увеличивается, и искажения этого канала компенсируются полнее.

Тот же факт можно описать по-другому: обе схемы (рис.12,б и рис.10,а) работают по принципу уменьшения суммарного ПУ системы на единицу под действием ЕПОС. Это уменьшение происходит за счет вычитания на входе устройства из сигнала ООС сигнала ПОС. Если сигнал ПОС "линеен"

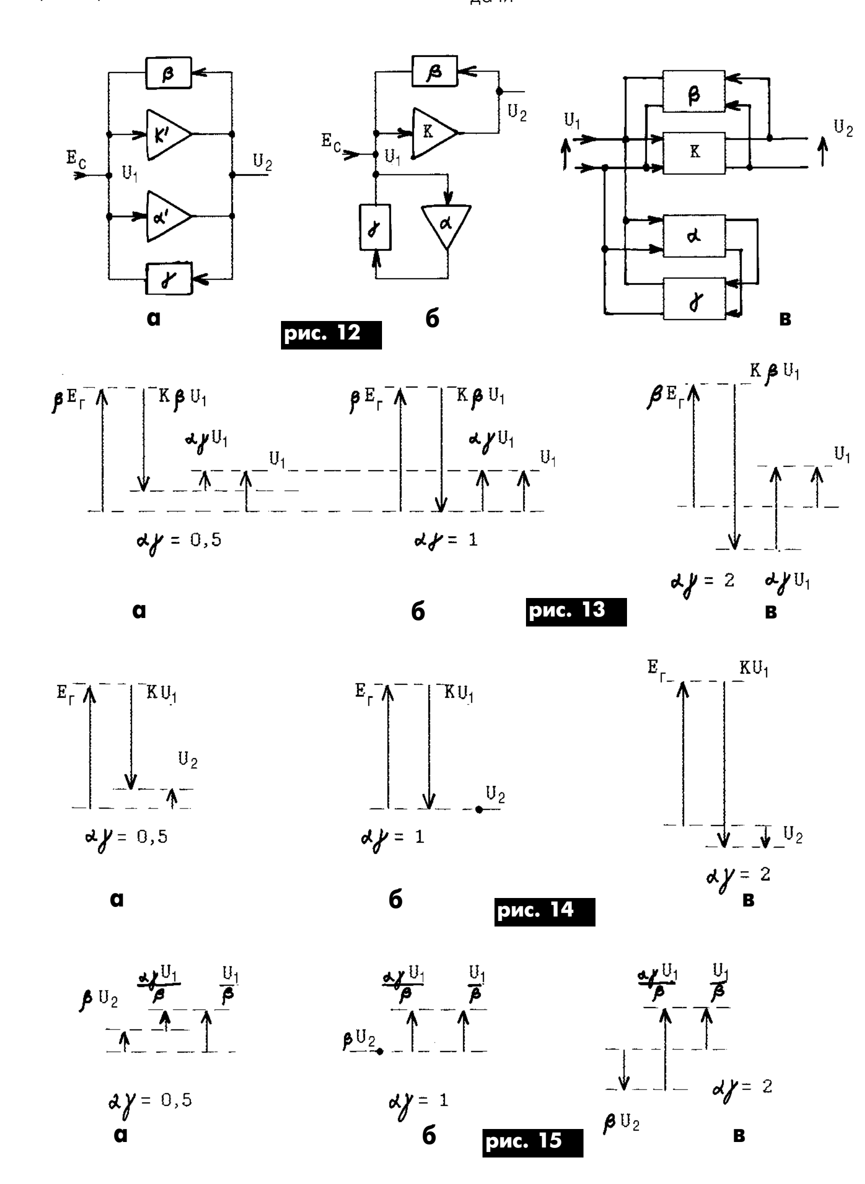


рис. 12

рис. 13

рис. 14

рис. 15



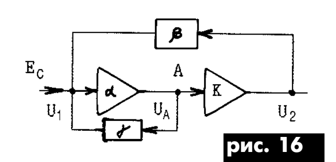


рис. 16

а б в

рис. 17

(петля ПОС не вносит собственных искажений), то относительная доля вносимых петлей ООС искажений в результирующем сигнале обратной связи возрастает, как сказано выше.

Встречается и такое толкование снижения искажений [3], которое связывает этот эффект с обращением в бесконечность коэффициента передачи тракта усиления сигнала при установке ПУ в петле ПОС, равным единице, что якобы приводит к бесконечно большой глубине ООС и, следовательно, к полной компенсации искажений. Кроме того, возможность появления любых "бесконечностей" в реальных устройствах весьма проблематична, это суждение еще и не до конца последовательно: объясняя чисто формально на основе свойств одиночной петли ПОС поведение устройства при единичном ПУ в петле ПОС, оно оставляет непонятным его поведение при ПУ больше единицы - ведь при таком ПУ действие ПОС должно, казалось бы, быть не менее слабым, и подавление искажений не менее полным. Однако эксперимент свидетельствует, что это не так. В этом принципиальном вопросе мы попытаемся разобраться немного ниже.

Гораздо приемлемее представление (также приводимое в [3]) о превращении равного $K\beta$ ПУ в усилителе с ООС при введении ПОС в $K\beta + \alpha\gamma$. Тогда при $\alpha\gamma = 1$ знаменатель $1 - \alpha\gamma - K\beta$ в формулах для результирующего коэффициента передачи становится строго пропорциональным K, и никакие колебания величины K уже не сказываются на выходном сигнале устройства, что объясняет подавление НИ. Возрастание же возвратного напряжения искажений при таком превращении (о чем говорилось выше) – подавление шумов и других аддитивных помех.

Степень дополнительной компенсации, осуществляемой ПОС, зависит от точности соблюдения условия компенсации $\alpha\gamma=1$, а поскольку величина $\alpha\gamma$ сама нелинейна, т.е. зависит от уровня входного сигнала, а также в определенной степени от других факторов (частоты сигнала, величины напряжения питания, температуры окружающей среды, точности настройки), то абсолютно полной компенсации искажений канала K достичь нельзя. Кроме того, к ним добавляются собственные искажения, вносимые элементами петли ПОС.

Сравним вклад в общий уровень нелинейных искажений от канала K и цепи $\alpha\gamma$. Найдем для этого из выражения (27) приращения dK_F, соответствующие приращениям dK и $d(\alpha\gamma)$:

$$dK_F / dK = (1 - \alpha\gamma) / (1 - \alpha\gamma - K\beta)^2,$$

откуда

$$dK_F / K_F = dK/K(1 - \alpha\gamma)/(1 - \alpha\gamma - K\beta); \quad (28)$$

$$dK_F/d(\alpha\gamma) = K/(1-\alpha\gamma-K\beta)^2 = K_F(1-\alpha\gamma-K\beta),$$

что дает

$$dK_F/K_F = d(\alpha\gamma)/(\alpha\gamma)\ \alpha\gamma/(1 - \alpha\gamma - K\beta). \quad (29)$$

Из сравнеия формул (28) и (29) видно, что при одинаковой нелинейности $dK/K = d(\alpha\gamma)/\alpha\gamma$ выигрыша в уровне НИ не получится, хотя собственные НИ канала K согласно (28) снизятся в $(1-\alpha\gamma)^{-1}$ раз – общий уровень НИ будет уже задаваться нелинейностью каскадов ПОС согласно (29). Поэтому, чтобы от схемы рис.12,б получить пользу, линейность петли ПОС должна быть гораздо выше, чем основного канала K. То же касается и уровня шума петли ПОС, он должен быть меньше, чем у основного канала.

Интересное явление имеет место при $\alpha\gamma>1$. Из выражения (26) следует, что составляющая искажений на выходе устройства изменяет свой знак при переходе через критическое значение ПУ $\alpha\gamma=1$, при $\alpha\gamma>1$ становится противоположной по знаку инициирующей ЭДС Ег и далее с ростом $\alpha\gamma$ увеличивается по абсолютной величине. Такого поведения нет в одиночных петлях ООС и ПОС. Для большей ясности пусть входной сигнал Ес= 0 (наличие ненулевого входного сигнала приводит в первом приближении просто к наложению его вклада на вклад от ЭДС Ег; в качестве последней может служить и сигнал от внешнего генератора колебаний, который можно рассматривать в таком случае как имитатор возникающих в канале K искажений). Тогда из (23) с учетом (24) имеем:

$$U_1 = \alpha\gamma U_1 + K\beta U_1 + \beta Eг, \quad (23')$$

откуда видно при сравнении с (23) при Ес ≠ 0, что возбуждать устройство со входа цепи β сигналом величиной Ег – то же самое, что возбуждать его из суммирующей точки сигналом β Ег. Соотношение (23') изображено в векторном виде на **рис.13.**

На **рис.14** приведены диаграммы сигналов на входе цепи β при тех же значениях $\alpha\gamma$, что и на рис.13. С учетом того, что $Eг + KU_1 = U_2$ (24), диаграммы рис.13 можно изобразить в виде **рис.15**.

Сравнивая рис.15 и 9, видим, что по отношению к сигналу U_2 устройство ведет себя как одиночная петля ПОС, но рост уровней сигналов в ней подобно безграничному росту в петле ПОС при единичном или больших ПУ невозможен из-за стабилизирующего действия ООС. Сигнал U_1, как следует из (23'), остается конечным – $\beta Eг/(1 - \alpha\gamma - K\beta)$ даже при $\alpha\gamma=1$, однако ПОС сохраняет характер своего поведения в том, что соотношение длин векторов U_1 и βU_2 остается таким же, как и на рис.9 для одиночной петли ПОС. Соблюдается масштабная инвариантность относительно величин, действующих в петле ПОС сигналов при различных вариантах ее включения (как с ООС, так и без нее). Поэтому U_2 в устройстве рис.12 уменьшается во столько же раз, во сколько U_1 уменьшается по сравнению с одиночной петлей ПОС; это значит, что при $\alpha\gamma = 1 U_2$ уменьшается в бесконечное число раз, т.е. в идеале до нуля.

При $\alpha\gamma > 1$ наступает перекомпенсация, когда компенсирующий сигнал превосходит по величине возбуждающую ЭДС Ег. Это проявляется переворотом фазы (рис.14,в) только не сигнала U_1, как для одиночной ПОС, а сигнала U_2, что тоже обусловлено действием ООС. Такое состояние, в отличие от простой ПОС, является вполне устойчивым, так как эквивалентная ОС имеет характер отрицательной, т.е. любые дестабилизирующие отклонения в системе от сбалансированного состояния подавляются.

Поскольку внутри петли ООС в качестве выхода устройства можно выбрать выход любого каскада, то полученный результат справедлив для любой точки внутри канала K. Таким образом, для схемы рис.12,б при единичном $\alpha\gamma$ устраняются все аддитивные помехи, возникающие в канале K, какой бы каскад не служил их источником.

Рассмотрим, какими же преимуществами обладает схема рис.12,б по сравнению с предложенной ранее [3] схемой с последовательным включением петли ПОС в петлю ООС, которая показана на **рис.16.**

Заметим, что схему рис.16 тоже можно получить эквивалентным преобразованием отправной схемы рис.10, а именно: цепь ООС β на рис.10, а заменить двумя последовательно соединенными каскадами, и выход первого из этих каскадов назначить выходом устройства, что и даст схему рис.16. Таким образом, все схемы - рис.10,12 и 16 – эквивалентны по принципу действия (суть процесса компенсации искажений у них одинакова). Однако по некоторым важным характеристикам схема с параллельным подключением петель (рис.12,б) превосходит схему с последовательным включением (рис.16).

Главное преимущество в том, что при прочих равных условиях (идентичности каскадов K, β, α, γ) канал усиления у схемы рис.12, состоящий из одного звена K, короче, чем на рис.16, где в него, кроме звена K, входит и звено α, которое таким образом входит и в петлю ООС. Благодаря этому на ВЧ устойчивость схем с параллельным подключением петель обеспечить намного легче, так как сдвиг фазы, вносимый элементами петли ПОС, у них заметно меньше.

В самом деле, рассмотрим векторные диаграммы в этих двух случаях включения петли ПОС в цепь распространения сигнала **(рис.17).** Пусть сигнал Ес один и тот же, тогда очевидно, что в обоих случаях и сигналы U_1 на входах каскадов α одинаковы: $\dot{U}_1 = \dot{E}c + \dot{\alpha}\dot{\gamma}\dot{U}_1$. Но при параллельном под-

ключении (рис.17,а) сигнал на входе канала К совпадает с сигналом на входе звена α; а при последовательном (рис.17,б) – с выходным сигналом этого же звена, который в общем случае задержан во времени относительно его входного сигнала (рис.17,в).

Заметный сдвиг фазы в каскаде α сопровождается уменьшением модуля сигнала по сравнению с его НЧ значением, которое следует выбирать близким к единице. Поэтому рис.9,а принимает для случая ВЧ вид рис.17,в, на котором угол между $\dot{U}_1$ и $\dot{\alpha}\dot{\gamma}\dot{U}_1$ показывает задержку по времени в петле ПОС. Вектор $\dot{U}_1$ показывает фазу входного сигнала канала К для схемы рис.17,а, а $\dot{\alpha}\dot{\gamma}\dot{U}_1$ – для рис.17,б. Из рис.17,в видим, что временная задержка на ВЧ, вносимая петлей ПОС при параллельном подключении, значительно меньше, чем при последовательном. Особенно важно это обстоятельство для более сложных схем, содержащих более одной петли ПОС, которые практически невозможно реализовать, используя последовательное включение петель, разве что только для низших частот звукового диапазона.

Кроме этого самого главного достоинства немаловажной особенностью параллельного способа является возможность независимого конструктивного выполнения петель ПОС и ООС в виде отдельных блоков. Это позволяет проводить сборку, налаживание, а в дальнейшем и ремонт этих блоков по отдельности, причем работоспособность блока ООС без отсутствующего блока ПОС не нарушается (он становится просто усилителем с общей ООС), что с практической точки зрения очень удобно – на завершающем этапе, после соединения петель, остается только окончательно настроить ПУ петли ПОС на единичное усиление. Устройства с последовательным включением лишены этого удобства – изъятие блока с ПОС делает невозможным их функционирование.

Однако принципиально важной является возможность более оптимального выбора параметров каскадов, входящих в петлю ПОС. Поскольку ее ПУ должно быть равно единице, т.е. небольшим, то можно усиление звена α сделать лишь чуть больше единицы (чтобы имелся запас при настройке), а цепь γ выполнить пассивной и ПОС сделать стопроцентной, так чтобы α γ равнялось единице. Небольшая величина α позволяет достичь очень высокой линейности петли ПОС и тем самым повысить точность компенсации НИ.

А в устройстве рис.16 величина α , как правило, заметно больше единицы – иначе каскад α , не давая вклада в усиление, только вносит лишнюю задержку по фазе и является как бы "паразитом". Поэтому его собственные искажения больше и компенсация НИ хуже.

Весьма привлекательным является для устройства рис.12,б также и то, что можно легко независимо устанавливать частоты среза в петлях ПОС и ООС, что, естественно, очень затруднительно сделать в схемах с последовательным включением.

Эти очевидные преимущества становятся еще более впечатляющими при переходе к схемам с количеством петель ЕПОС более одной, которые будут рассмотрены далее.

Однако схему рис.12,б в представленном виде использовать на практике довольно затруднительно. Причина в том, что суммирующая точка устройства (импеданс в которой относительно общего провода должен поддерживаться весьма стабильным для обеспечения стабильного близкого к единице ПУ в петле ЕПОС) подключается непосредственно к источнику сигнала. А выходное сопротивление различных источников может быть разным, и даже у одного и того же колебаться под воздействием различных факторов. Все это приведет к отклонениям ПУ в петле ЕПОС от оптимального значения и, следовательно, к нарушению компенсации искажений. Весьма существенно еще и то, что в источнике сигнала не должно быть ОС (даже местной) с его выхода, так как тогда к суммирующей точке фактически будет подключена еще одна петля ОС с произвольными параметрами, и вся работа схемы будет нарушена. Поэтому встает проблема даже в том, что же может служить источником сигнала для данной схемы.

(Продолжение следует)

УМЗЧ на микросхеме TDA1552Q

М. Л. Каширец, г. Марганец, Днепропетровская обл.

Усилитель при высоком качестве звучания очень прост в изготовлении и не нуждается в налаживании. Он имеет универсальный вход с плавной регулировкой чувствительности. Это практически "полный" усилитель, но без входов для микрофона и звукоснимателя.

Усилитель мощности реализован на МС фирмы Philips TDA1552Q. Схема его включения позаимствована из [1]. Предварительный усилитель собран на отечественной МС К157УД2 и отличается высокой надежностью, простотой в реализации, хорошими характеристиками, индикатор уровня – на МС КА2281

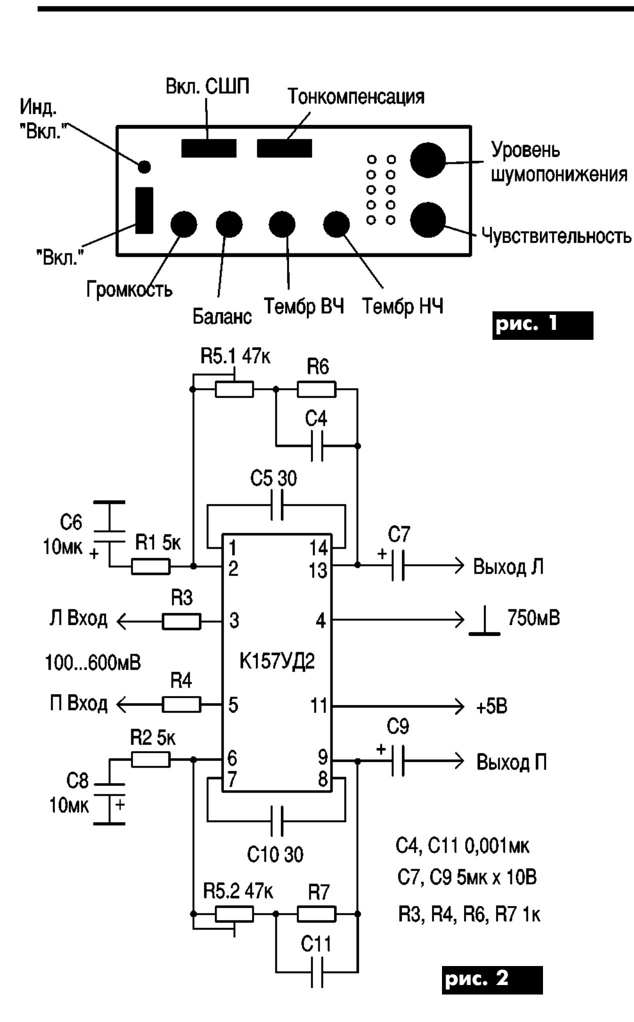


рис. 1

рис. 2

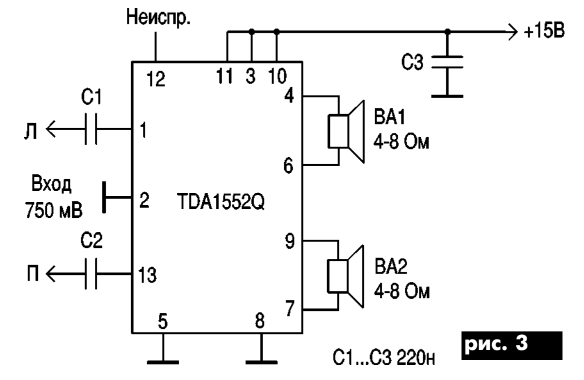


рис. 3

2 РА-2001



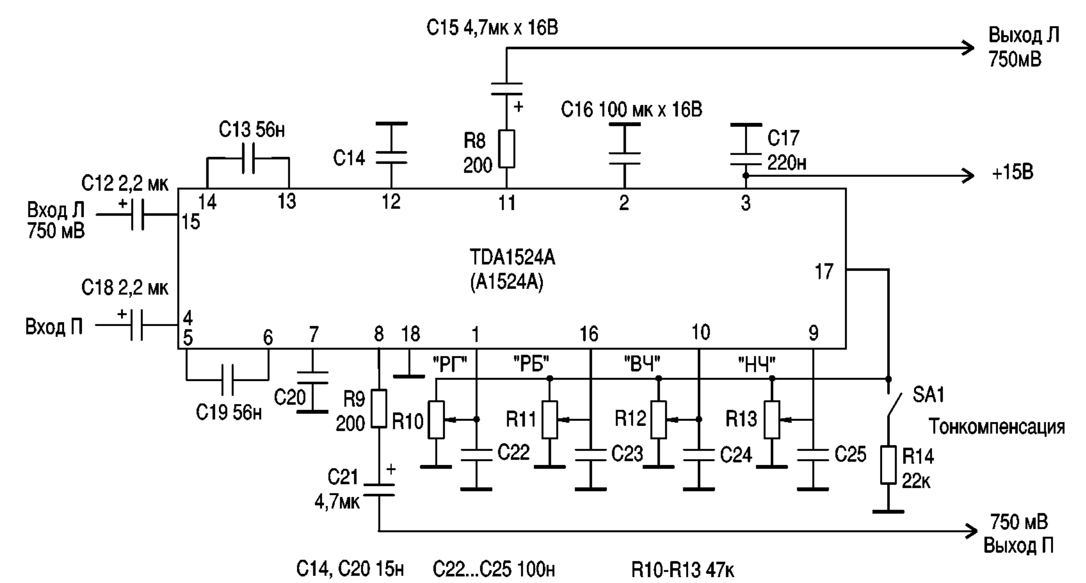


рис. 4

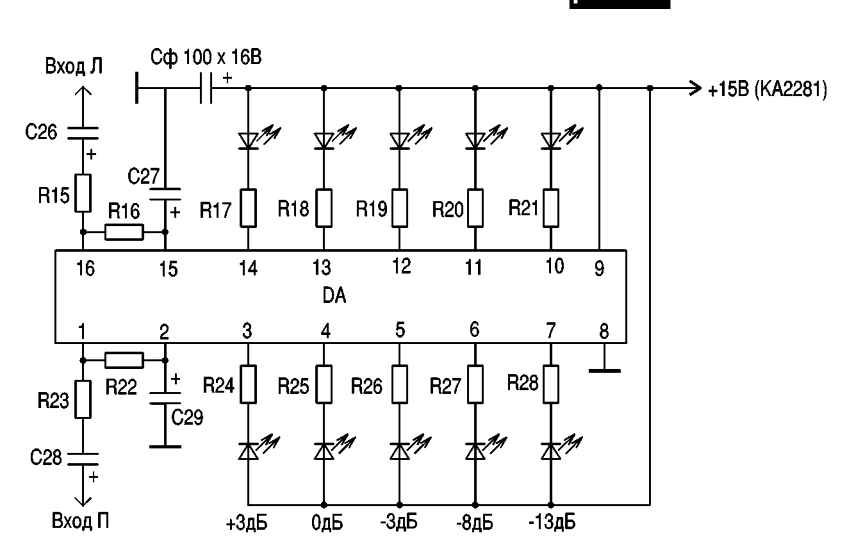


рис. 5

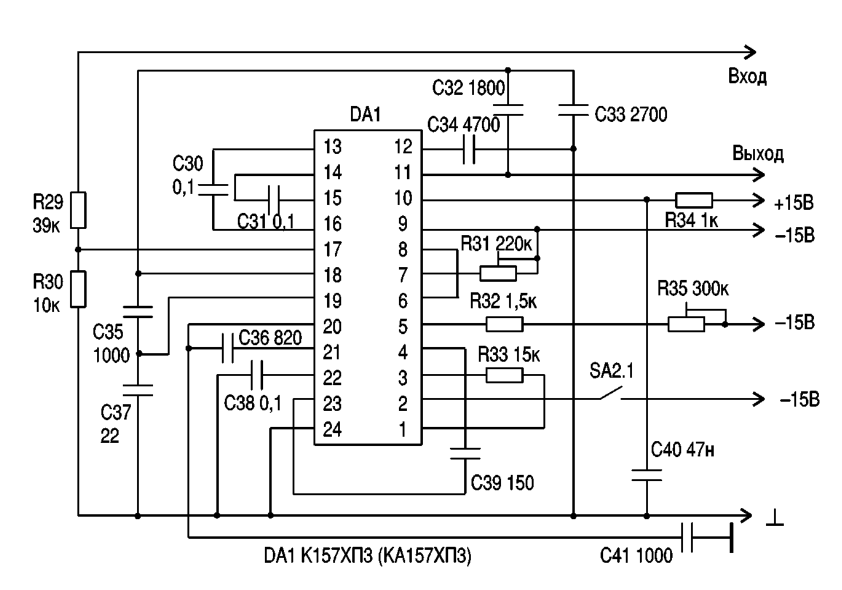


рис. 6

(КА2283, ТА7666, ТА7667) [2]. Регулятор тембра, громкости и стереобаланса выполнен также на МС TDA 1524A фирмы Philips.

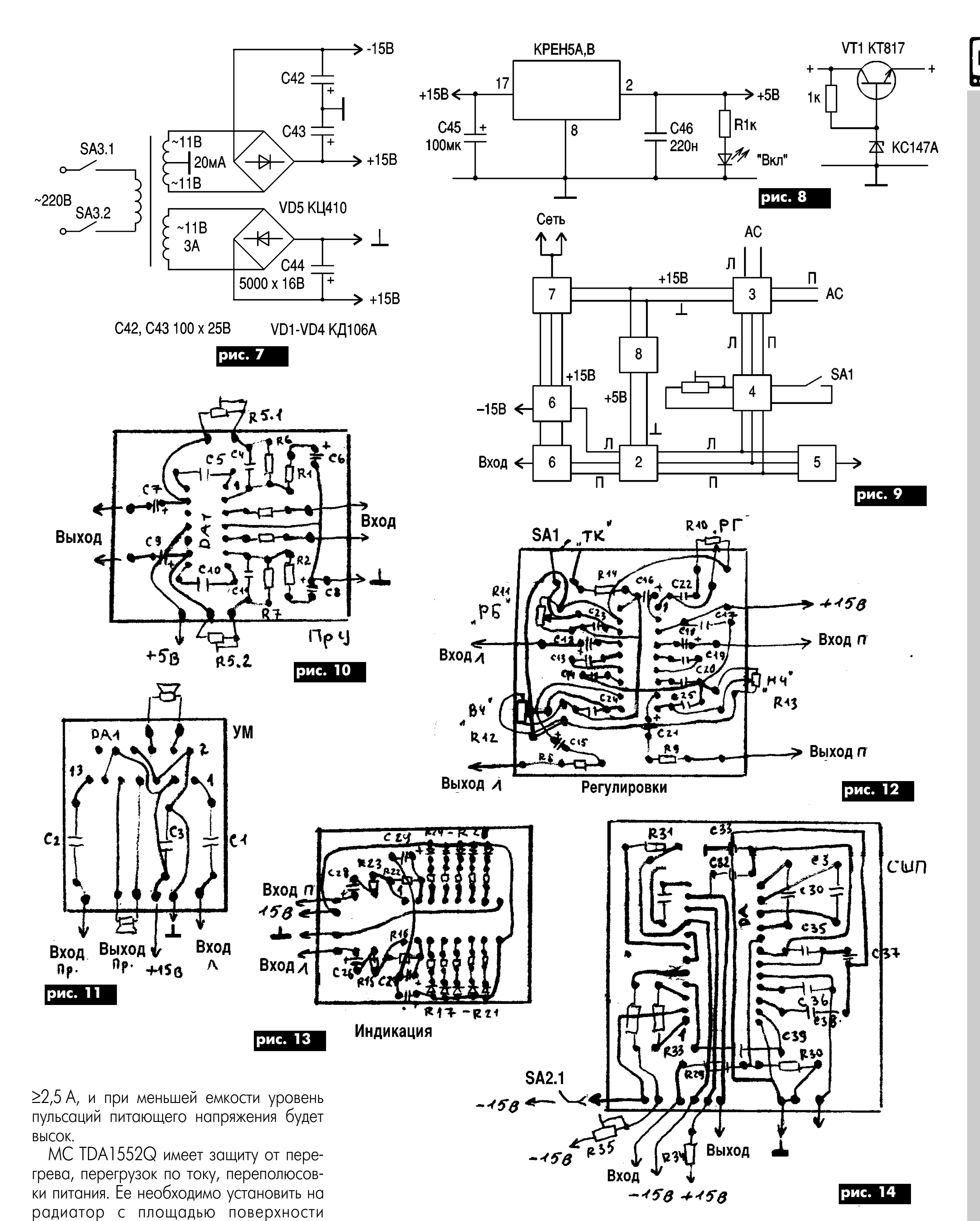
Как указано в [1], обе эти микросхемы Hi-Fi, коэффициент гармоник ≤0,1%, уровень шумов ≤–80 дБ, полоса частот 20–25000 Гц. Регулятор тембра можно взять от "Весны 212" на МС К157УД2 или сделать его самому.

В усилителе применена система шумопонижения (СШП) "Маяк", которую используют при прослушивании старых фонограмм или магнитофонов с высоким уровнем шумов. Если усилитель не использовать с "шумящими" магнитофонами или другими источниками звука, то СШП можно исключить. Тогда входом усилителя будет вход предварительного усилителя, а трансформатор питания – только с одной вторичной обмоткой +15 В, 3 А.

Лицевая панель усилителя показана на **рис.1.** Схема предварительного усилителя – на **рис.2.** Переменный резистор (рис.2) R5 сдвоенный и выведен на лицевую панель усилителя. С его помощью можно установить необходимую чувствительность по индикатору (уровень "0" дБ). Затем определить уровень шумов и необходимость использования СШП. Регулятор уровня шумопонижения также выведен на лицевую панель вместе с выключателем СШП.

Схема усилителя мощности показана на **рис.3**, блока регулировок – на **рис.4**, блока индикации – на **рис.5**, блока СШП – на **рис.6**, блоков питания 15 В и 5 В – на **рис.7, 8** соответственно. Схема подключения блоков усилителя показана на **рис.9,** на котором обозначены (по номерам рисунков схем): 2 – предварительный усилитель; 3 – усилитель мощности; 4 – блок регулировок; 5 – блок индикации; 6 – блок СШП; 7 – блок питания +15 В; 8 – блок питания +5 В. Рисунки печатных плат (вид со стороны проводников) предварительного усилителя, усилителя мощности, блока регулировок, блока индикации, СШП приведены на **рис.10–14** соответственно.

Конденсатор С44 блока питания 15 В должен иметь емкость ≥5000 мкФ х 16–25 В, поскольку ток, потребляемый УМ,



≥2,5 А, и при меньшей емкости уровень пульсаций питающего напряжения будет высок.

МС TDA1552Q имеет защиту от перегрева, перегрузок по току, переполюсовки питания. Ее необходимо установить на радиатор с площадью поверхности ≥200 см^2. МС TDA1524A (A1524A) также имеет защиту от переполюсовки питания.

Литература

1. Схемотехника: усилители. Вып.1 // НИПП Рапид Лтд.
2. Каширец М. Л. Индикатор уровня сигналов на светодиодах// Радіоаматор.– 2000.– №1.

Есть проблема – ищем решение

В РА8/2000 была опубликована статья Малышева М. "Устройство электронного управления настройкой УКВ диапазона". Наш читатель Конюхов В. В. из г. Славянска, Донецкой обл. пишет: *"Большая просьба к радиолюбителям - опубликовать подобную схему управления варикапами ДМБ приставки. Напряжение управления 0...24 В. Может быть в эту схему достаточно ввести какие-то изменения?"*



Есть проблема – ищем решение

Модернизация телевизоров УПИМЦТ

Л. П. Пашкевич, В. А. Рубаник, Д. А. Кравченко, г.Киев

Во вновь открытой рубрике "Есть проблема – ищем решение" задавался вопрос, как в телевизор УПИМЦТ установить импульсный блок питания и "нормальный" модуль цветности (см. РА 12/2000, с 4). Первым откликнулись наши постоянные авторы из ЛДС ND corp. Они считают, что "больной скорее мертв, чем жив" и поэтому предлагают решительно "разобраться" с УПИМЦТ.

Историческая справка. Парк устаревших телевизоров огромен. Всего на начало 1992 г. в странах СНГ выпускали 60 моделей цветных телевизоров с диагональю от 25 до 67 см. В это число разновидностей входили телевизоры самых разных моделей и модификаций. Большая половина из них – это телевизоры 3-4УСЦТ. Не очень большая часть – УПИМЦТ-61 («Славутич Ц-202», «Рубин Ц-202», «Электрон Ц-202»), УПИМЦТ-М-61 («Рубин Ц-208», «Кварц Ц-208»). Непосвященному пользователю необходимо рассказать, что телевизоры УПИМЦТ – это унифицированные полупроводниково-интегральные модульные телевизоры с использованием унифицированных модулей. В телевизорах УПИМЦТ-61 и УПИМЦТ-М-61 используются взрывобезопасные масочные трехлучевые кинескопы 61ЛК4Ц (или 61ЛК3Ц) 61 см по диагонали с дельтаобразным расположением электронных прожекторов и мозаичным экраном. В ламповых телевизорах, выпускавшихся до УПИМЦТ, применяли точно такие же по конструкции кинескопы. Поэтому при наличии исправного кинескопа от такого телевизора все описанное далее применимо.

Сегодняшний разговор посвящен модернизации именно изрядно устаревших телевизоров. Необходимо отметить, что понятие «модернизация» в данном случае не совсем применимо. Опытный мастер знает, что существует ряд блоков, предназначенных для доработки УПИМЦТ телевизоров. Такие устройства, как декодер ПАЛ-СЕКАМ, плата коммутации с видеомагнитофоном, дистанционные системы с графикой или без нее и даже СК-В-1 с расширенными для кабельного телевидения диапазонами, можно приобрести практически на любом радиорынке Украины. Но гораздо сложнее улучшить качество изображения на экране кинескопа 61ЛК4Ц.

Недостаточное качество и четкость изображения обусловлены прежде всего конструктивными особенностями самого кинескопа с дельта-образным расположением электронно-оптических прожекторов. В нем применен мозаичный экран, в котором в определенной последовательности нанесены зерна люминофора красного, синего и зеленого цветов, что позволяет объединить их в триады. В более новых кинескопах (например, 61ЛК5Ц) с самосведением люминофоры нанесены в виде чередующих полосок красного, зеленого и синего цветов. Именно благодаря таким конструктивным особенностям новые кинескопы позволяют получить изображение четче и ярче [1].

Что делать, если Вы являетесь обладателем УПИМЦТ телевизора с более-менее нормальным кинескопом, оценить качество которого можно по методике, описанной в [2]. Если внешний вид корпуса телевизора Вас устраивает, то стоит задуматься о его модернизации по последнему слову техники – радикальном обновлении всех блоков сразу. Нет никакого смысла доустанавливать новое (хотя многие ухитряются это делать). Во-первых, все блоки телевизора уже далеко не новые и неважно работающие, во-вторых, это неблагодарное занятие не всегда заканчивается положительным результатом. Подобные телевизоры настолько стары, что бывает лучше их вообще не трогать!

Наше предложение – удалить из корпуса абсолютно все, за исключением кинескопа, динамика и некоторых деталей самого корпуса. Это касается и ламповых телевизоров. После чистки корпуса необходимо укрепить купленную заранее раму для блоков от телевизора 3УСЦТ. Сделать это необходимо так, чтобы рама легко откидывалась назад и не задевала при этом плату кинескопа. Иногда даже приходится видоизменить саму конструкцию рамы.

Прежде чем начать такую работу, необходимо собрать все телевизионные блоки. Практически любой из них можно приобрести на радиорынках крупных городов Украины. Описываемым методом можно собрать две разновидности телевизоров: на стандартных 3УСЦТ блоках и смешанной конструкции из новейших блоков от ND Corp. и стандартных модулей разверток. Понадобится почти стандартный набор модулей: кросс-плата модуля радиоканала МРК-2 (любой модификации), УСР, модуль кадровой развертки МК-1.1, модуль питания МП-3.3, плата соединений ПС-50 (либо ПС, если в телевизор не установлена дистанционная система), плата фильтра питания ПФП с разъемом для подключения петли размагничива-

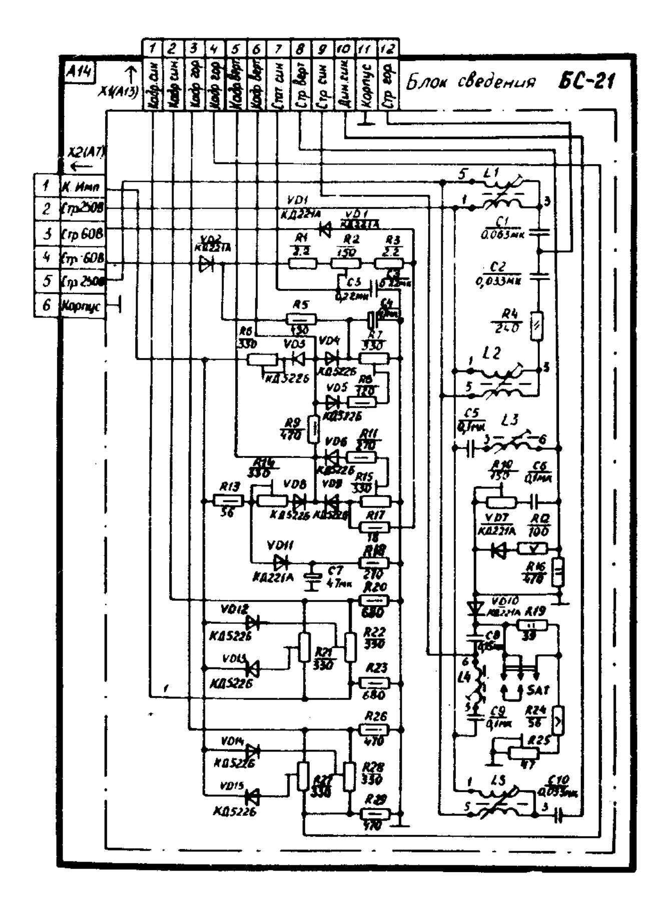


рис. 1

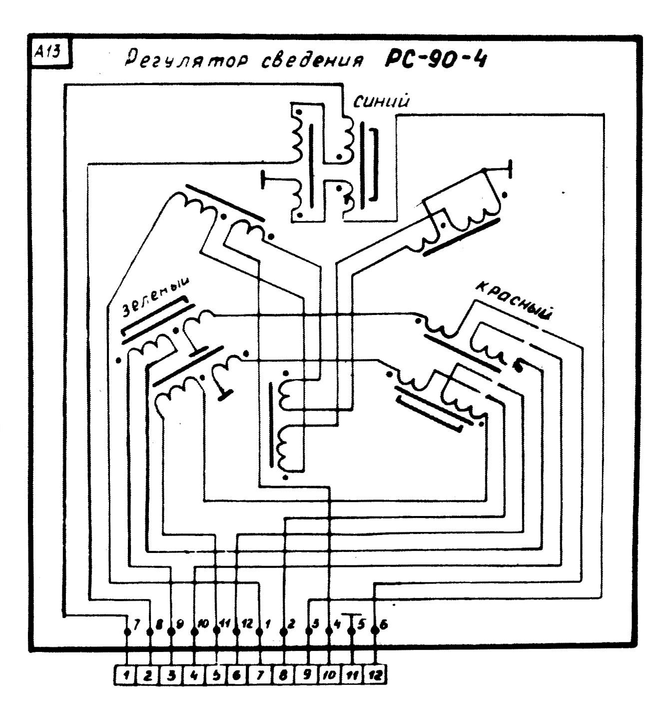
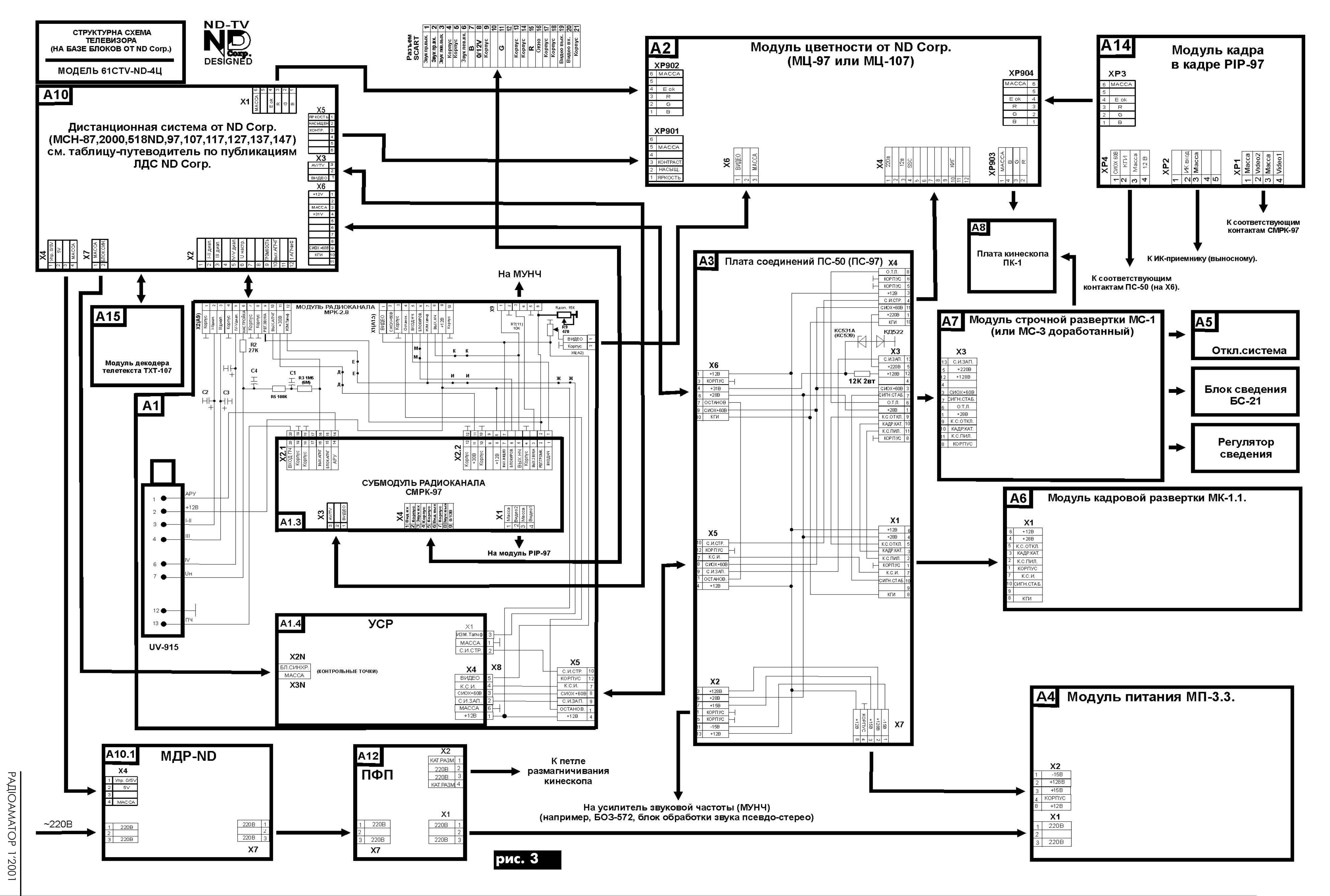


рис. 2


СТРУКТУРНА СХЕМА ТЕЛЕВИЗОРА (НА БАЗЕ БЛОКОВ ОТ ND Corp.)
МОДЕЛЬ 61CTV-ND-4Ц
ND-TV DESIGNED
A10
Дистанционная система от ND Corp. (МСН-87,2000,518ND,97,107,117,127,137,147) см. таблицу-путеводитель по публикациям ЛДС ND Corp.
A2
Модуль цветности от ND Corp. (МЦ-97 или МЦ-107)
A14
Модуль кадра в кадре PIP-97
A8
Плата кинескопа ПК-1
К соответствующим контактам СМРК-97
К ИК-приемнику (выносному).
К соответствующим контактам ПС-50 (на Х6).
A3
Плата соединений ПС-50 (ПС-97)
A7
Модуль строчной развертки МС-1 (или МС-3 доработанный)
A5
Откл.система
Блок сведения БС-21
Регулятор сведения
A6
Модуль кадровой развертки МК-1.1.
A4
Модуль питания МП-3.3.
A15
Модуль декодера телетекста ТХТ-107
A1
МОДУЛЬ РАДИОКАНАЛА МРК-2.8
На МУНЧ
СУБМОДУЛЬ РАДИОКАНАЛА СМРК-97
A1.3
На модуль PIP-97
UV-915
A1.4
УСР
(КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ)
A10.1
МДР-ND
~220В
A12
ПФП
К петле размагничивания кинескопа
На усилитель звуковой частоты (МУНЧ) (например, БОЗ-572, блок обработки звука псевдо-стерео)
Разъем SCART
рис. 3



ния кинескопа, модуль строчной развертки МС-1 (или специально доработанный МС-3), блок сведения БС-21 **(рис.1)**, отклоняющая система ОС90.38 ПЦ-12 (она уже есть на кинескопе за исключением случая с ламповым телевизором), новый регулятор сведения РС90-4 **(рис.2)**, плата кинескопа ПК-1. При сборке телевизора необходимо переподключить отклоняющую систему к МС-1 согласно схеме последнего.

Способы модернизации телевизоров с применением блоков от ND corp. описаны в [2]. Необходимо выбрать устраивающие Вас блоки по цене и функциональным возможностям. При использовании новых блоков качество полученного изображения будет практически таким же, как при использований новых планарных кинескопов. Но при этом уже не нужно приобретать новый кинескоп. Кстати, дельта-образные кинескопы славятся своей долговечностью. Структурная схема полученного телевизора показана на **рис.3**.

В другом варианте модернизируемый телевизор комплектуют стандартными блоками. Можно использовать схему и блоки телевизора "Электрон Ц-275" ("Фотон Ц-276"), но при этом есть вероятность, что кинескоп прослужит недолго, так как в стандартном МЦ нет теста токов катода, как это сделано в МЦ-97 [3].

Восстановленных таким образом в лаборатории ND Corp. телевизоров немного, всего несколько штук. Все они прекрасно работают уже не один год. Как уже писалось [3,4], модуль цветности МЦ-97 (МЦ-107) обеспечивает долговечность кинескопа 61ЛК4Ц (тестирует токи катодов при включении телевизора) и максимальное качество изображения (благодаря применению новых микросхем фирмы PHILIPS). Дистанционная система от ND Corp. (МСН-87, 97, 107, 117, 127, 137, 147 и т.д.) обеспечивает удобство пользования телевизором. Модуль радиоканала, собранный на СМРК-97 [5] и СКВ-ND [6], качественно обрабатывает ВЧ сигнал от телевизионной антенны, СМРК-97 благодаря внутренней плате внешней коммутации соединит Ваш телевизор с внешним источником видеосигнала (видеомагнитофоном или игровой приставкой).

Как уже говорилось, кинескоп от УПИМЦТ телевизора по качеству изображения уступает кинескопу 61ЛК5Ц. Но практика показывает, что кинескоп 61ЛК4Ц бывает надежнее, чем новый. Поэтому иногда имеет смысл вкладывать деньги в описываемый проект. А при условии очень качественного сведения старого кинескопа иногда можно не отличить сразу, какой из кинескопов используется. Сведение дельта-образного кинескопа – это целая наука. Идеально свести его очень трудно, сделать это может лишь очень настойчивый человек. Для этого нужна специальная литература и дополнительные консультации. Свести планарный кинескоп гораздо проще, хотя и эта процедура иногда не заканчивается желаемым результатом – все зависит от конкретного экземпляра.

Подводя итог, необходимо отметить следующее. Иногда собранный телевизор по качеству изображения не оправдывает надежд. Это бывает в случае неправильной оценки качества кинескопа или если не установлен модуль цветности МЦ-97 или его аналоги. Перед началом сборки обязательно необходимо проверить и «почистить» катоды кинескопа прибором КВИНТАЛ [7], что значительно улучшит качество будущего изображения.

В сборке телевизора Вам окажут помощь статьи от ND Corp., опубликованные в "Радіоаматоре" **(см. таблицу)**. В ближайших планах ЛДС публикации по новым телевизионным антеннам и дистанционным системам МСН-87, МСН-157. За дополнительными консультациями по сборке телевизора обращайтесь в Лабораторию дистанционных систем ND Corp. Все новые блоки, созданные в Лаборатории, уже давно выпускаются серийно и описаны в только что вышедшей в издательстве "Наука и Техника" книге «Усовершенствование телевизоров 3-5УСЦТ». Желающие приобрести такую книгу могут обращаться по т.(044) 236-95-09 или в редакцию журнала «Радіоаматор». Дополнительную информацию можно получить по e-mail: nd_corp@profit.net.ua или на нашем WEB-сайте www.profit.net.ua/~nd_corp .

Литература

1. Ельяшкевич С.А, Пескин А.Е.Устройство и ремонт цветных телевизоров, 2-е изд.: М.– Патриот.–1992.
2. РА 12/1999.
3. РА 6/1999.
4. РА 11/1999.
5. РА 9/1999.
6. РА 1/2000.
7. РА 3/2000.

Статьи от ЛДС ND Corp., опубликованные в журнале "Радіоаматор" в 1999-2000 гг.

Журнал	Блок, устройство или прибор	Примечание
6/1999	Модуль цветности МЦ-97	
7/1999	Обзор дистанционных систем от ND Corp.	Сегодня разновидностей больше
8/1999	Модуль «Кадр в кадре»	
9/1999	Субмодуль радиоканала СМРК-97	
10/1999	Модуль декодера телетекста ТХТ-97	Сейчас выпускается ТХТ-107
11/1999	Плата внешней коммутации ПВК-107	
12/1999	Обзорная статья по модернизации всего ТВ	С использованием ND-блоков
1/2000	Селекторы каналов всеволновые СКВ-ND	СКВ PHILIPS, SANYO, MITSUMI
2/2000	Разновидности дист. системы МСН-97	Характеристики МСН-97.1...6, 2000
3/2000	Прибор КВИНТАЛ	Для восстановления кинескопов
4/2000	ТВ тюнер NDBOX 2007	Для видеокарт ASUS
5/2000	Конкурс на лучшую публикацию	ЛДС ND Corp. заняла I место
6/2000	Дистанционная система МСН-137	
7/2000	Дистанционная система МСН-147	
8/2000	Советы по ремонту устройств от ND Corp.	
10/2000	Прибор КВИНТАЛ	Сравнительная характеристика моделей
11/2000	Новейший модуль цветности МЦ-107	
12/2000	Дистанционная система МСН-127	



Выставочный центр «ЭКСПОНИКОЛАЕВ», Управление государственной службы охраны УМВД Украины Николаевской области и Николаевская дирекция ОАО «Укртелеком»

приглашает Вас **21-23 февраля 2001 года** принять участие в VII специализированной выставке

«Связь. Охрана. Сигнализация».

В экспозиции:

средства связи и телекоммуникации; телекоммуникационное оборудование; системы диспетчерского контроля; системы сигнализации, охраны и видеонаблюдения; пожарная безопасность, оборудование и услуги; криминалистическое оборудование; сейфы; спецтехника и светосигнальное оборудование; холодное, гладкоствольное и нарезное оружие; нетрадиционные виды оружия; спецодежда и обмундирование для спецподразделений, офисная оргтехника, банковское оборудование; защита компьютеров и компьютерных сетей, программное обеспечение; офисная мебель;

Время работы с 10.00 до 18.00

Мы ждем Вас по адресу: г. Николаев, пл. Судостроителей, 3-Б, Выставочный зал «ЭКСПОНИКОЛАЕВ»
Справки по тел./факс (0512) 37-44-75; 36-31-62; 36-22-06; 37-40-23; 36-02-49.
E-mail: expo@biz.mk.ua



Телевизор с широкоформатным экраном

Н. Осауленко, г. Киев

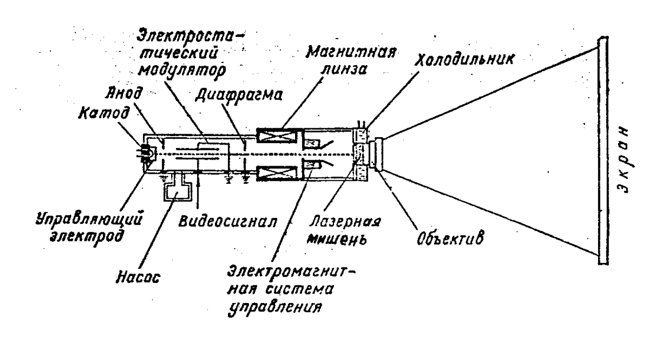


рис. 1

Новые перспективы развития телевидения с широкоформатными экранами открылись с появлением полупроводниковых лазеров, возбуждаемых пучком электронов [1,2]. Основным элементом такого телевизора является лазерная электронно-лучевая трубка (ЭЛТ), в которой размещены электронно-оптическая система (ЭОС) и лазерная мишень (ЛМ) с холодильником **(рис.1).** Вакуум в трубке поддерживается небольшим электроразрядным насосом. В отличие от обычных кинескопов, высокое напряжение в ней подведено к катоду, а не к экрану ЭЛТ. Это связано с необходимостью охлаждения ЛМ и установки в непосредственной от нее близости проекционного объектива. Наличие высокого напряжения на катоде создает значительные трудности в подключении видеосигнала к управляющему электроду.

При подаче видеосигнала на пластины [3] увеличивается потребляемая мощность, связанная с использованием для модуляции больших напряжений внешнего сигнала и с малой крутизной модуляционной характеристики. Модуляция электронного луча по интенсивности осуществляется отклонением его на край щелевой диафрагмы.

Первая по ходу электронного луча пара пластин отклоняет электронный луч на край диафрагмы, размещенной между первой и второй парами пластин, а две последующие служат для компенсации смещения и наклона электронного луча относительно оси ЭЛТ. Такая схема модуляции отличается простотой и обеспечивает развязку источника сигнала и ускоряющего напряжения, однако она имеет низкую чувствительность к модулирующему сигналу, вследствие того что отклонение луча осуществляется только одной парой электростатических пластин, а остальные пары выполняют функции выравнивания отклоненного электронного луча. Исследования показали, что при оптимальных размерах отклоняющих пластин в известной лазерной электронно-лучевой трубке требуется размах модулирующего напряжения не менее 300 В. В устройствах отображения телевизионной информации на большой экран сигнал при указанном напряжении должен быть в полосе частот от 50 Гц до 6-6,5 МГц, что обусловливает необходимость разработки сложных модулирующих видеоусилителей.

В ООО НИКОС-ЭКО разработана лазерная ЭЛТ [4], в которой снижена потребляемая мощность за счет повышения крутизны модуляционной характеристики при уменьшении величины модуляции.

На **рис.2** показана схема лазерной ЭЛТ. Она содержит электронную пушку 1, модулятор 2, включающий три пары 3, 4, 5 плоскопараллельных пластин и диафрагму 6, установленную в центре средней пары 4 пластин. Длина пластин крайних пар 3 и 5 одинакова. Она вдвое меньше длины пластин средней пары 4. Далее по ходу луча размещены фокусирующая линза 7, система 8 отклонения и полупроводниковая лазерная мишень 9. На **рис.3** показано движение электронного луча в модуляторе при подаче управляющего напряжения на пластины симметрично относительно потенциала земли.

Лазерная ЭЛТ работает следующим образом. Луч, сформированный электронной пушкой 1, при прохождении через первую (по ходу луча) пару 3 электростатических пластин модулятора 2 отклоняется полем этих пластин на некоторый угол α и входит под этим углом в среднюю пару 4 пластин, поле которых отклоняет электронный луч в обратную сторону. Поскольку длина пластин средней пары вдвое больше длины пластин крайних пар, то на половине пути пластин средней пары луч отклоняется в обратную сторону на тот же угол α, т.е. выравнивается параллельно оси. При этом смещение его от электронно-оптической оси ЭЛТ в плоскости расположения диафрагмы максимально и вдвое больше, чем в плоскости между первыми парами пластин. Действие первой пары пластин и верхней половины средней пары эквивалентно действию электростатической линзы, смещающей электронный луч с центра оси. Модулирующая диафрагма 6 как раз и устанавливается в плоскости максимального смещения луча, что обеспечивает максимальную чувствительность к модулирующему сигналу. Промодулированный таким образом луч возвращается на ось трубки второй половиной средней пары 4 и третьей пары 5 пластин.

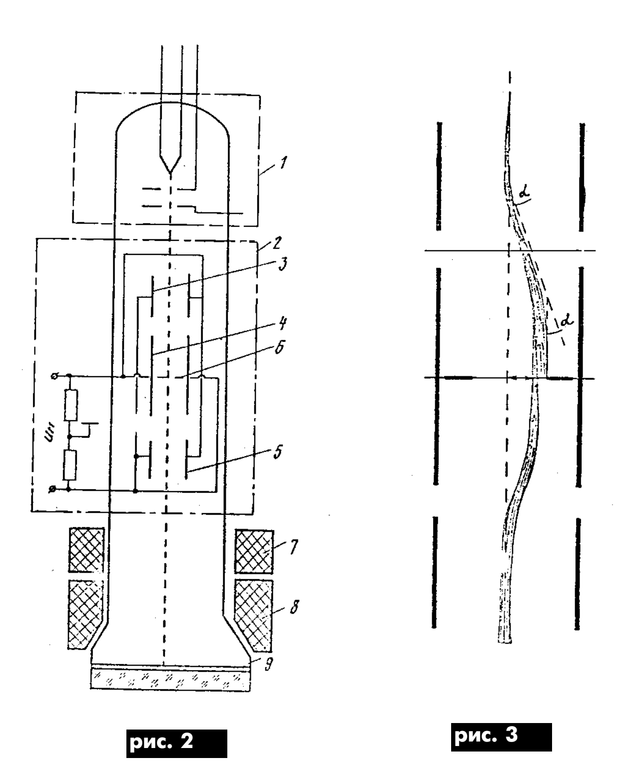


рис. 2 **рис. 3**

Фокусировка электронного луча и развертка его по лазерному экрану осуществляются фокусирующей линзой 7 и системой 8 отклонения электронного луча. Электронный луч, попадая на лазерный экран 9, вызывает генерацию лазерного излучения.

Увеличение крутизны модуляционной характеристики лазерной ЭЛТ позволяет использовать для модуляции значительно меньшие по сравнению с известными модулирующие напряжения. Применяя такие ЭЛТ в системах отображения телевизионной информации на большой экран, можно примерно вдвое уменьшить мощность, потребляемую выходными каскадами модулирующих видеоусилителей.

Рассмотрим подробнее принцип работы лазерной мишени ЭЛТ **(рис.4).** Она представляет собой тонкую монокристаллическую пластинку толщиной 10–30 мкм, на обе стороны которой нанесены отражающие покрытия: со стороны пучка электронов – глухое металлическое зеркало, с противоположной стороны – частично пропускающее свет. Зеркальные плоскости пластинки образуют оптический резонатор. Поскольку мощность электронного пучка в лазерных ЭЛТ достигает десятков и сотен ватт (70% мощности выделяется в виде тепла), для эффективного охлаждения ЛМ монокристаллическая пластинка специальным составом приклеена к сапфировому диску, который впрессован в хладопровод холодильника. Применение сапфира обусловлено его хорошей теплопроводностью (при −200°С она близка к теплопроводности меди).

Проникая в полупроводниковую пластинку, остросфокусированный пучок электронов возбуждает атомы полупроводника. Электроны возбужденных атомов получают дополнительную энергию и переходят из валентной зоны в зону проводимости **(рис.5).** Полупроводникам с различной шириной запрещенной зоны соответствуют различные длины волн испускаемого света. Например, сульфид кадмия имеет зеленое свечение, селенид кадмия – темно-красное, селенид цинка – голубое.



Суммарные потери энергии первичного пучка электронов, обусловленные отражением и выходом электронов наружу, а также нагревом полупроводника, составляют 75–80%. Таким обрзом, максимальный КПД ЛМ равен 20–25%.

Свет в ЛМ начинает усиливаться, если достигнуто состояние, при котором большинство уровней в нижней части зоны проводимости занято электронами, а в верхней части валентной зоны – дырками. Такое состояние называют вырожденным. В результате самопроизвольного (спонтанного) перехода электрона из зоны проводимости в валентную зону излучается фотон (порция света).

Генерация лазерного излучения начинается в тот момент, когда мощность спонтанного излучения (уже в виде световой волны, проходящей от одного зеркала до другого и обратно) скомпенсирует потери мощности в резонаторе. Так как зеркало со стороны, противоположной падающему пучку, частично пропускает свет, то через него выходит направленный монохроматический лазерный луч. Расходимость его при малой апертуре пучка (d=10 мкм) носит дифракционный характер и обычно не превышает 10–15°, что позволяет без применения специальной оптики почти полностью использовать световой поток, излучаемый ЛМ.

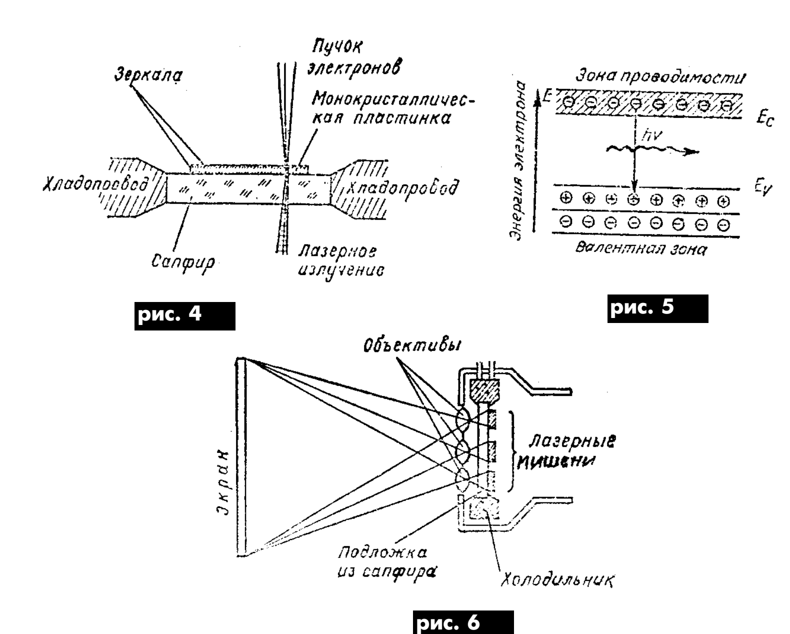


рис. 4

рис. 5

рис. 6

Размеры ЛМ выбирают из условия ограничения возрастания температуры ее активной области, находящейся под пучком. Исследования показали, что для получения изображения зеленого цвета яркостью до 50 кд/м^2 на экране площадью 12 м^2 площадь ЛМ, изготовленной из монокристаллической пластинки сульфида кадмия (λ = 500 нм), должна быть 30 см^2 (при T=80K).

Цветное изображение получается в результате оптического совмещения на экране трех изображений — красного, зеленого и синего **(рис.6).** Трудности по совмещению изображений в данном случае значительно упрощаются из-за малых размеров ЛМ, что допускает их размещение в одной ЭЛТ на небольшом расстоянии один от другого. Точное совмещение изображений на большом экране достигается юстировкой объективов.

Поскольку ЛМ лазерной ЭЛТ представляет собой источник монохроматического излучения со 100%-ной насыщенностью, то оптическое суммирование красного, синего и зеленого излучений от трех ЛМ позволяет получить изображение реальных цветов с хорошей насыщенностью и большим разнообразием цветовых тонов, тогда как обычные цветные кинескопы не создают 100%-ной насыщенности. Являясь источником поляризованного излучения, телевизор с широкоформатным экраном можно использовать и для получения стереоскопического (объемного) цветного изображения

Литература

1. Новые разработки телевизионной техники. Сборник статей.– М.: Знание.–1978.
2. Куклев В. П. и др. Отпаянный сканирующий полупроводниковый лазер с поперечной накачкой электронным пучком// Квантовая электроника.–1979.–№6.
3. Насибов А. С. и др. ЭЛТ с лазерным экраном //Квантовая электроника.– 1974.– N.1.
4. А.с. СССР № 976808, HOU, 31/10,1982. Лазерная электронно-лучевая трубка.

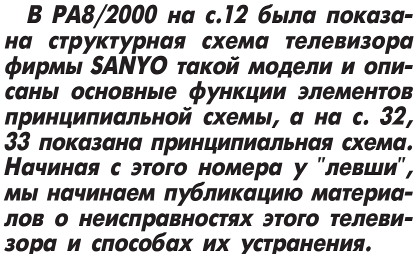
В издательстве "Наука и Техника", которое выпускает книги по компьютерной тематике и радиоэлектронике, выходят из печати в ближайшее время:

Николенко Д.В.	Самоучитель по Visual C++ 6	Конспект пользователя
Сераговский В.В.	Самоучитель работы на компьютере	Конспект пользователя
Цеховой В.А.	WEB: дизайн и коммерция	Конспект пользователя
Малышев С.А.	Программирование в Excel и VBA	Конспект программиста
Николенко Д.В.	MIDI — язык богов	Конспект программиста
Цеховой В.А.	Macromedia Flash 5 и Swift 3D	Конспект программиста
Корнеев Ю.М.	Применение процессоров серии ADSP-2100	Радиокомпоненты
Партала О.Н.	Радиокомпоненты общего применения	Радиокомпоненты
Партала О.Н.	Справочник по КМОП-микросхемам	Радиокомпоненты
Виноградов В.А.	Сервисные режимы телевизоров	Радиомастер
Журавлев В.А.	Телевизионные процессоры управления	Радиомастер
Каменецкий М.В.	Радиотелефоны	Радиомастер
Корякин-Черняк С.Л.	Телефонные аппараты от А до Я, книга 2	Радиомастер
Кучеров Д.П.	Источники питания мониторов	Радиомастер
Мелкумов	Радиолюбительские конструкции в быту	Радиомастер
Панков Д. И.	Энциклопедия телемастера, книга 1	Радиомастер
Саулов А.Ю.	Энциклопедия телемастера, книга 2	Радиомастер
Пестриков В.М.	Энциклопедия радиолюбителя	Радиомастер
Прянишников В.А.	Блоки разверток мониторов и телевизоров	Радиомастер
Рубаник В.А.	Усовершенствование телевизоров 3-5УСЦТ	Радиомастер
Саулов А.Ю.	Переносные телевизоры	Радиомастер
Ульрих В.А.	Микроконтроллеры Микрочип	Радиомастер
Чайников Л.С.	Системы мобильной связи	Радиомастер
Янковский С.М.	Видеомагнитофоны серии ВМ, Изд.2	Радиомастер
Янковский С.М.	Источники питания телевизоров	Радиомастер

Присоединяйтесь!
Поможем авторам и желающим ими стать
Санкт-Петербург (812)-567-70-26 или e-mail: nit@mail.wplus.net
Киев (044)-559-27-40 или e-mail: nit@alfacom.net

Неисправности телевизора SANYO модели CEM 6011VSU-20

Н. П. Власюк, г. Киев



В РА8/2000 на с.12 была показана структурная схема телевизора фирмы SANYO такой модели и описаны основные функции элементов принципиальной схемы, а на с. 32, 33 показана принципиальная схема. Начиная с этого номера у "левши", мы начинаем публикацию материалов о неисправностях этого телевизора и способах их устранения.

Перед тем как приступить к поиску неисправности, необходимо проанализировать внешнее проявление дефекта, что поможет сузить зону поиска и определить неисправный каскад. Печатный монтаж моноплаты осматривают с помощью линзы и выявляют холодные пайки и микротрещины печатных проводников. Затем включают телевизор и легким покачиванием навесных элементов выявляют места скрытой холодной пайки. Если осмотр не выявил дефекта, то необходимо ознакомиться с принципиальной схемой и, применяя измерительные приборы, выявить и устранить неисправность, используя рекомендации, приводимые ниже.

НЕИСПРАВНОСТИ БЛОКА ПИТАНИЯ

Импульсный блок питания (ИБП) состоит из импульсного трансформатора T311 (AE0089), транзисторов Q311 (2SA608E), Q312 (2SC3807), Q313 (2SD1710), оптрона D315 (ON3161A-6), стабилизатора IC351 (L78M12-RA). Он обеспечивает телевизор стабилизированными напряжениями: +12 В, +15 В, +18 В, +24 В, +130 В, +180 В. Отдельный выпрямитель на силовом трансформаторе T371 (~220/12 В) и транзисторе Q371 (2SC568K) обеспечивает напряжением +5 В микроконтроллер, ППЗУ, фотоприемник (в дежурном и рабочем режимах).

При включении телевизора перегорает сетевой предохранитель

Омметром проверяют на пробой (короткое замыкание):

сетевой фильтр C301, L301, C302;

диоды мостового выпрямителя D301–D304;

фильтр выпрямителя L302, C307, C303–C306;

терморезистор PS301;

транзисторы ключевого преобразователя Q313 (2SD1710), Q312 (2SC3807);

силовой трансформатор T311.

Выявленные неисправные элементы следует заменить.

Сопротивление терморезистора PS301, включенного последовательно с петлей размагничивания, в холодном состоянии несколько десятков ом, а в нагретом – в сотню раз больше. При повреждении терморезистора его сопротивление не увеличивается (хотя он и нагревается), что приводит к перегоранию предохранителя. Чтобы убедиться в этом, телевизор включают без петли размагничивания, и если предохранитель не перегорает, то терморезистор неисправен.

Для проверки транзисторов ключевого преобразователя Q312, Q313 их необходимо выпаять из платы. Если они пробиты, то это может быть следствием какой-либо неисправности, и при замене они могут опять выйти из строя. Чтобы этого не случилось, нужно вместо предохранителя подключить лампу накаливания [1] 200 Вт x 220 В (или две лампы 100 Вт x 220 В, соединенные параллельно). Если после замены транзистора дефект не устранен и короткое осталось, то лампа будет светить на полную мощность, и истинную неисправность необходимо искать. При исправном ИБП лампа практически не светит.

Если есть подозрение, что предохранитель сгорает из-за неисправности силового трансформатора T311 (питает выпрямитель +5 В), его проверяют на холостом ходу. Если трансформатор сильно нагревается (и даже сгорает сетевой предохранитель), то в нем есть короткозамкнутые витки.

При включении телевизора светодиод дежурного режима не светится, телевизор не работает

Светодиод дежурного режима, микроконтроллер, ППЗУ и фотоприемник питаются от отдельного выпрямителя. Поэтому в первую очередь необходимо проверить наличие напряжения +5 В на конденсаторе C372. Если его нет, то проверяют цепь ~220 В первичной обмотки T371 (штепсельная вилка, шнур, выключатель SW301, предохранитель F301) и цепь вторичной обмотки ~12 В. Далее проверяют элементы D371, Q371, D375, C371, R372, C372 и в последнюю очередь – светодиод D1701.

После включения светодиод дежурного режима светится, но телевизор не переходит в рабочий режим. Источник питания +5 В в норме

Не работает ИБП, и нужно проверить:

есть ли напряжение +290 В на C307;

наличие команды с микроконтроллера IC701 на включение ИБП (высокий логический уровень на выводе 21);

исправность элементов самого ИБП.

Если напряжение +290 В на C307 в норме, а команда с вывода 21 не поступает, то следует проверить наличие напряжения +5 В на выводе 42 IC701. Отсутствовать команда с IC701 может и при неисправности пульта управления или фотоприемника. Поэтому необходимо попробовать запустить телевизор нажатием кнопки на передней панели. Если и после этого не будет команды с вывода 21 IC701, то проверить питание и режим работы этой микросхемы, генерацию кварца X701, исправность микросхемы памяти IC702 (заменой ее). В заключение меняют IC701.

Если же команда с вывода 21 IC701 поступает, то проверяют цепь ее прохождения (исправность элементов) Q711, R712, оптрон D315 (TLP621).

Далее проверяют элементы самого импульсного преобразователя и их обвязки: Q311, Q312, Q313, D312, D314, D316, D317. При этом необходимо отключить нагрузку и заменить цепь +130 В или +180 В лампой накаливания 60 Втx220 В, так как при ремонте стабилизатора напряжения (транзистор Q311 и его обвязка) возможны скачки напряжения, что приведет к повреждению микросхем и транзисторов.

Автор при такой неисправности (не запускался рабочий режим) обнаружил обрыв резистора R321 (120 кОм) в цепи базы транзистора Q313.

Телевизор включается. Светодиод POWER светится. Все напряжения ИБП занижены или завышены

Несоответствие выходных напряжений ИБП номиналам возможно при неисправности его стабилизатора. Поэтому проверяют режим и исправность транзистора Q311 и его цепей, особенно стабилитрон D311. При ремонте стабилизатора также возможны скачки выходных напряжений, поэтому нагрузку ИБП нужно отключить и заменить лампой накаливания 60 Вт x220 В.

При включении телевизора слышен «писк». Светодиод POWER светится. Сильно греется Q313

«Писк» свидетельствует о коротком замыкании в цепях нагрузки ИБП. Поэтому, поочередно отключая нагрузку, находят поврежденную цепь. Далее омметром ищут неисправный элемент отключением элементов «группы риска».

Отсутствует одно из выходных напряжений блока питания

Проверяют омметром напряжения ИБП, целостность соответствующей обмотки трансформатора T311, исправность выпрямительных диодов и токоограничивающих резисторов. При отсутствии напряжений:

+180 В – питает плату видеоусилителей кинескопа (экран засвечен белым цветом, звук есть) – проверяют D362, C366;

+130 В – питает строчную развертку (экран не светится, звук есть) – проверяют D361, C362;

+24 В – питает кадровую и строчную развертки (экран не светится, звук есть) – проверют D352, R352, C354;

+18 В – питает усилитель мощности звука (растр есть, звука нет) – проверяют D351, R351, C352;

+12 В – питает элементы обработки аудио- и видеосигналов (экран не светится, звука нет) – проверяют D353, R354, IC351, C358;

+5 В – питает микроконтроллер, ППЗУ, фотоприемник (телевизор не включается и не светится светодиод дежурного режима) – проверяют T371, D371, Q371, D375, C371, R372, C 372.

По экрану сверху вниз перемещаются горизонтальные полосы шириной 2-3 см

Попадание помехи частотой 50 Гц из первичных цепей блока питания. Неисправен один из диодов выпрямительного моста D301–D304 (проверяют омметром) или потерял емкость (внутренний обрыв) сглаживающий электролитический конденсатора C307 400 мкФ x 400 В. Проверяют подключением параллельно такого же заведомо исправного конденсатора. При исчезновении помехи конденсатор меняют.

(Продолжение следует)





(Окончание. Начало см. в РА10/2000)

Модуль кодового доступа

П. П. Редькин, г. Ульяновск, Россия

Упрощенная блок-схема работы программы приведена на **рис.2.** После включения питания происходит системный сброс, обнуление всех флагов и выходов порта А, далее программа начинает опрашивать клавиатуру. При обнаружении нажатой клавиши опрос приостанавливается, пока клавиша не будет отпущена. Защита от дребезга контактов клавиш реализована программно. Набираемый код накапливается в регистровом ОЗУ микроконтроллера. После ввода седьмой цифры набранный код сравнивается с кодом предустановки канала 1. В случае несовпадения он сравнивается с кодом предустановки канала 2. При совпадении с одним из этих кодов программа устанавливает соответствующий флаг режима предустановки и сбрасывает набранный код.

В случае несовпадения набранный код сравнивается последовательно с кодами доступа каналов 1 и 2. При этом несовпадении набранный код сбрасывается. После ввода с клавиатуры каждой цифры программа проверяет, установлен ли флаг разрешения режима предустановки. Если он установлен, программа последовательно проверяет, установлены ли флаги режима предустановки каналов 1 и 2. Если какой-то из них установлен, происходит переход в режим предустановки. При каждом нажатии на клавишу "0"..."9" в этом режиме в ячейку EEPROM записывается код соответствующей цифры, "затирая" находившийся там ранее код. После ввода 14 цифр (7 цифр кода доступа и 7 цифр кода предустановки) происходит автоматический выход из режима предустановки (сброс всех флагов). Выйти из режима предустановки можно также после набора любого количества цифр, меньшего, чем 14, например, когда требуется модифицировать только код доступа. Для этого надо нажать на кнопку "#" после набора 7 цифр.

Карта программирования программной памяти PIC-контроллера (HEX-файл, подготовленный в среде MPLAB [2]) приведена ниже. При программировании кристалла следует установить OSC=XT, WDT=Off, PWRTE=On, CP=Off, а в EEPROM данных записать код 00h по всем адресам.

Модуль питается от источника постоянного напряжения 7,5...25 В. Ток потребления микроконтроллера DD1 от интегрального стабилизатора +5 В DA1 при негорящих светодиодах HL1-HL3 составляет около 1 мА. В качестве ZQ1 можно использовать любой кварцевый резонатор на частоту 2-4 МГц, однако следует учитывать, что от частоты тактового генератора зависит тональность звуковых сигналов на выводе 13 DD1. Для согласования логических уровней на выходе канала 2 (вывод 3 DD1) с логикой исполнительного устройства нижний по схеме вывод R12 можно подключить не к плюсу питающего напряжения 5 В, а к плюсу источника питания исполнительного устройства. Конструктивное исполнение модуля должно быть таким, чтобы исключить доступ извне к цепям его выходов.

Модуль не требует наладки, однако перед началом эксплуатации пользователю необходимо ввести в память обоих каналов свои собственные коды. Выполняют это следующим образом.

После первого включения питания нужно семь раз нажать на кнопку "0", после чего должен загореться светодиод HL2 и прозвучать длинный звуковой сигнал. Затем нужно нажать на кнопку "*", светится светодиод HL1. После этого пользователь должен ввести с клавиатуры 14 цифр, первые 7 из которых будут кодом доступа канала 1, остальные 7 - кодом

HEX-файл в среде MPLAB

```
:020000000528D1
:06000A00831600308500A2
:100010000F308600831200308B0085010B210E21EA
:1000200086120613061686 1D1F28CD208C0B13285A
:100030000E210B21051085100511212113280B21FC
:100040000930E4200630F1200330FE200612861627
:100050000030D7200830E4200530F1200230FE20A7
:1000600086120617861D3C28CD208C0B32280515DC
:100070000E210B21212132280B210730E4200430EE
:10008000F1200130FE200F3003110E060319102855
:100090000E088000051D692805185C28851C692844
:1000A0000E309000B5200F308E00840A0408203AEC
:1000B000031D1028851067280030900 0B5200F30F0
:1000C0008E00840A0408203A031D1028051005112B
:1000D0000E280F308E00840A0408193A031D1028D8
:1000E0000E210408073E8900C9200008031108 06F4
:1000F000031D8228840A0408193A031D7128051477
:100100002B210E280E210408153E8900C920000865
:10011000031108060 31D9428840A0408193A031DD4
:1001200083288514 2B210E280E210408003E890007
:10013000C92000080311080603 1DA428840A040826
:10014000193A031D952813210E2104080E3E89003B
:10015000C9200008031108060 31D0E28840A04089C
:10016000193A031DA5281A210E288B1300088800B0
:10017000040810078900831608155530890 0AA3035
:100180008900881408 1EC2280812081183128B17D0
:100190000800831608148312080 08D018D0A0D08CB
:1001A000163A0319D62800000000CE2808008F0058
:1001B000861DE228CD208C0BD8280F088E000B213D
:1001C0002121D8280B2108008F00061DEF28CD2003
:1001D0008C0BE5280F088E000B212121E5280B212F
:1001E00008008F00861CFC28CD208C0BF2280F08FD
:1001F0008E000B212121F2280B2108008F00061C04
:100200000929CD208C0BFF280F088E000B212121FE
:10021000FF280B2108007C308C0008000F308E0076
:1002200012308400080085191729851518298511B1
:100230002B210800051A1E2905161F2905122B213E
:100240000800 8C0B242929298617CD208613CD2060
:100250002129 8C0A08000A309100910B302933299A
:0A0260000B2121212D290B2108009C
:00000001FF
```

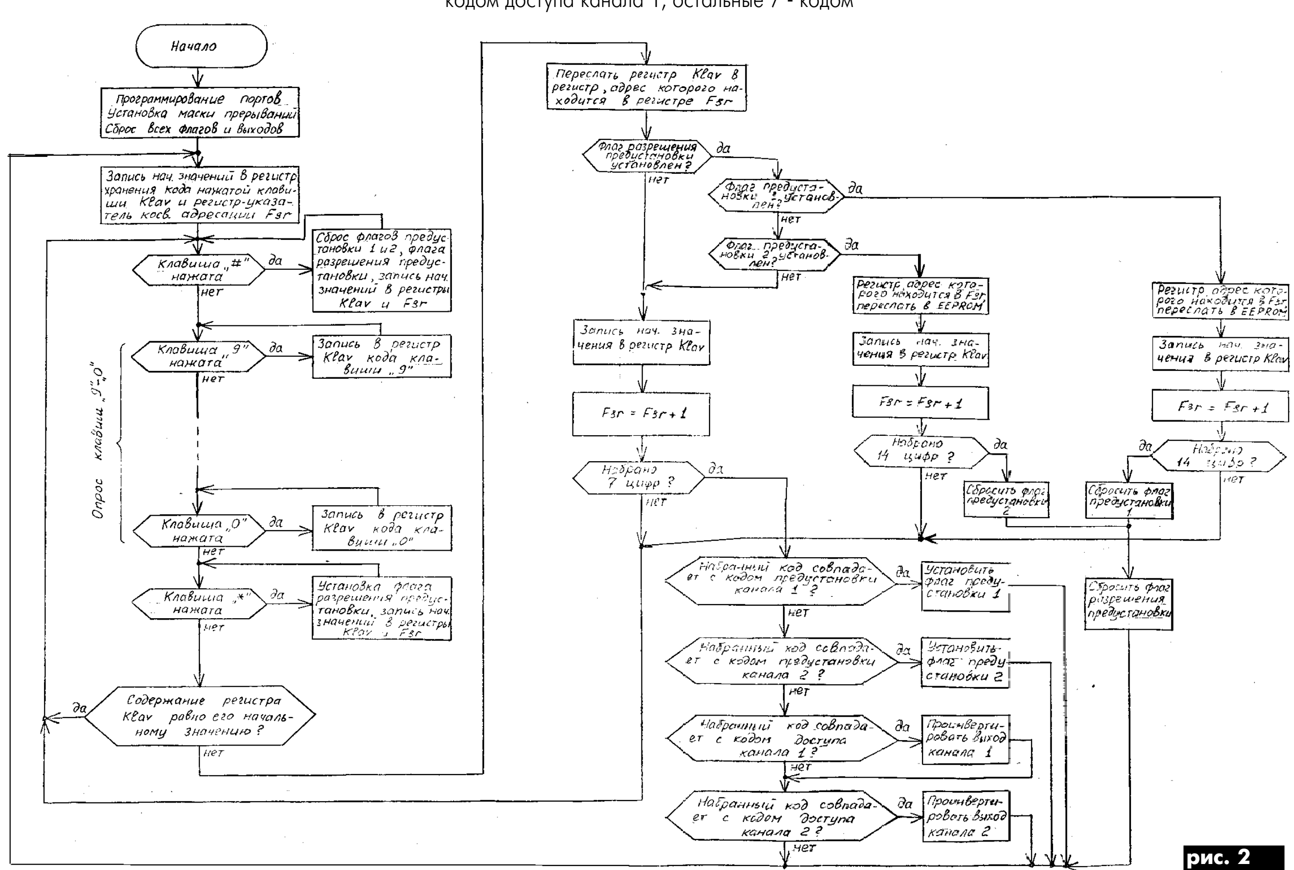


рис. 2

предустановки этого канала. После набора 14 цифр светодиоды HL1, HL2 погаснут. Повторно 7 раз нажав на кнопку "0" (должен загореться светодиод HL3 и прозвучать длинный звуковой сигнал), а затем на кнопку "*" (должен загореться светодиод HL1), пользователь вводит еще 14 цифр - код доступа и код предустановки канала 2, после чего светодиоды HL1, HL3 гаснут. Теперь в EEPROM модуля записаны собственные коды пользователя. Если пользователь забыл свой код доступа, его можно просто заменить на новый из режима предустановки. Если забыт код предустановки, то увидеть его можно только с помощью программатора, считав EEPROM данных кристалла. Код предустановки канала 1 расположен там по адресам 19h-1Fh, канала 2 - по адресам 27h-2Dh. Следует заметить, что EEPROM данных контроллера имеет ограниченное число циклов записи, поэтому не рекомендуется очень часто модифицировать коды.

Кнопку "#" можно использовать для сброса ошибочно набранного кода перед повторным набором, а также в том случае, если после ввода правильного кода не происходит нужного срабатывания. Последнее является признаком того, что кто-то в отсутствие хозяина пытался подобрать код и оставил модуль в положении, когда в регистре Fsr оказалось число меньшее 7.

Литература

1.Современные микроконтроллеры: Архитектура, средства проектирования, примеры применения, ресурсы сети Интернет Телесистемы/Под.ред. И.В.Коршуна - М.: Аким, 1998.
2. CD-ROM. Современные микроконтроллеры: документация, средства разработки, примеры использования.

ИНДИКАТОР ТОКА

О.В.Белоусов, г.Ватутино, Черкасская обл.

Иногда возникает необходимость контроля переменного тока через нагрузку. Решению этой проблемы посвящено немало схем. Читателям предлагается еще одна. В основу схемы **(см.рисунок)** положено авторское свидетельство [1].

Принцип действия схемы основан на известном соотношении

$\Delta U = \varphi_T \, Ln(I_{kDA1.1}/I_{kDA1.2})$,

где ΔU – разность падений напряжения на эмиттерных переходах согласованной пары транзисторов; φ_T – температурный потенциал, раный 26 мВ при +20°С; $I_{kDA1.1}$, $I_{kDa1.2}$ – коллекторные токи соответствующих транзисторов.

Допустим, в рассматриваемый момент времени ток протекает через нагрузку от клеммы 1 к клемме 4. Если через датчик тока – резистор Rобр протекает ток, меньший предельного Iп, то на нем падает напряжение не более нескольких милливольт, т.е.

$U_{бэDA1.1} = U_{бэDA1.2}$. Поскольку эти транзисторы одной пары, их коллекторные токи одинаковы, однако из-за большого сопротивления в цепи коллектора DA1.2 этот транзистор оказывается в насыщении. Транзистор VT1 закрыт, и светодиод HL1 погашен.

При увеличении тока нагрузки падение напряжения на Rобр достигает ΔU, транзистор DA1.2 закрывается, а VT1 открывается, следовательно, светодиод светит и индицирует протекание тока через нагрузку. Ток коллектора DA1.2 можно определить как $(U_{стаб} - U_{бэVT1})$/Rобр. Задавшись $\Delta U = U_{бэDA1.2}/10$, можно записать

$\Delta U = \varphi_T \, Ln(R2/R1)$. (1)

Учитывая, что ΔU = 60 мВ, из формулы (1) следует R2 = 10R1. При протекании тока через нагрузку от клеммы 4 к клемме 1 транзистор DA1.2 находится в насыщении, и светодиод HL1 погашен. Так как частота сети близка к частоте 50 Гц, то свечение светодиода воспринимается как непрерывное.

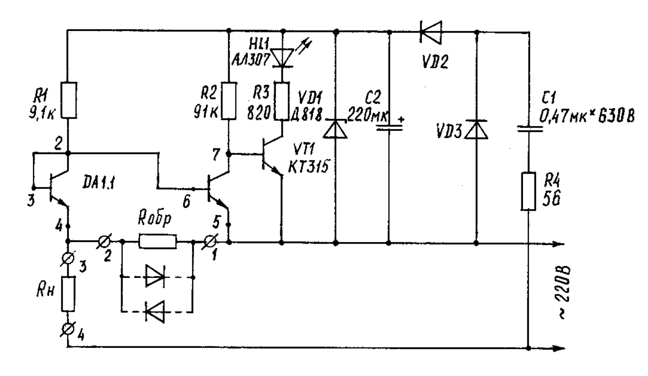
Питание выполнено по бестрансформаторной схеме с помощью гасящего конденсатора C1. Резистор R1 ограничивает бросок тока через схему в момент ее включения, когда конденсатор C1 еще не заряжен. Однополупериодный выпрямитель выполнен на диодах VD2, VD3. Конденсатор C2 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения, а VD1 стабилизирует напряжение питания рассматриваемой схемы. Минимальный индицируемый ток, протекающий через нагрузку, 0,11 А (действующее значение), что соответствует мощности нагрузки, равной 25 Вт. Так как нагрузка может быть значительно большей, то падение напряжения на резисторе Rобр может превысить максимальное допустимое для перехода база-эмиттер. Для предотвращения этого рекомендуется включить параллельно Rобр два кремниевых диода (как показано на схеме пунктиром) с максимальным допустимым прямым током, превышающим ток нагрузки. Тогда ΔU не превысит падения напряжения на диоде.

В схеме использована транзисторная пара DA1 типа КР159НТ1Б. Ее можно заменить на К159НТ1Б или другие в интегральном исполнении. Необходимо, чтобы

$U_{бэDA1.1} - U_{бэDA1.2} > 0$, в противном случае погрешность вычислений по формуле (1) будет значительной.

Транзистор VT1 любой кремниевый маломощный (КТ312, КТ301, КТ3102). Стабилитрон VD3 любой на напряжение стабилизации 9...15 В. Диоды VD2, VD3 типа КД522, КД102, КД103 и т.д. Конденсатор C1 типа К73-17, К73-16. Электролитический конденсатор C2 типа К50-35 на 16 В, но может быть любого типа с рабочим напряжением выше напряжения стабилизации VD3.

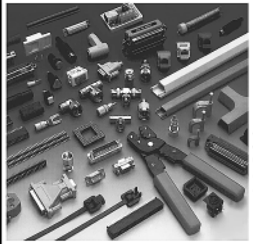
Резисторы R1, R2, R3 типа МЛТ, С2-23, С2-33 мощностью 0,125 Вт, резистор R4 мощностью не меньше 0,5 Вт. Так как потенциал φ_T линейно зависит от температуры, резистор Rобр рекомендуется



изготовить из медного провода, температурный коэффициент сопротивления которого примерно такой же, как и φ_T. Для того чтобы получить сопротивление Rобр = 0,53 Ом, необходимо 1,5 м провода ПЭВ-2 диаметром 0,28 мм. Намотку его на оправку желательно проводить бифилярным способом. Ток плавления провода такого диаметра равен 11 А. Если не устраивает величина сопротивления Rобр, можно задаться иным значением ΔU и по формуле (1) определить R2/R1.

Литература

1.А.с.СССР 1026130 (Бюллетень «Открытия, изобретения, товарные знаки», 1983, №24).


ЗАО "Парис"
Все для коммуникаций
разъемы D-SUB, CENTRONICS, BNC, N, F и другие
кабель витая пара, коаксиал и телефония 3-й и 5-й категории
шнуры интерфейсные силовые, SCSI, переходники и др.
стяжки, скобы и крепежные компоненты фирмы KSS
клеммы, клеммники, панели под микросхемы и прочие компоненты
модемы, сетевое оборудование и наборы инструментов
295-17-33
296-25-24
296-54-96
ул.Промышленная,3
Приглашаем к сотрудничеству дилеров
магазин "Нью-Парис" Киев, проспект Победы,26
Тел. 241-95-87 , 241-95-89 , факс 241-95-88
Действует система скидок !



ОДНОКРИСТАЛЬНЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР MAX038

А.А.Ковпак, пгт Дослидницкий, Киевская обл.

Приведены характеристики и схемы включения однокристального функционального генератора MAX038, который можно использовать как программируемый источник колебаний для электронных систем.

Однокристальный генератор высокочастотных колебаний MAX038 можно использовать как генератор с хорошими характеристиками и как программируемый источник колебаний для электронных систем, где имеются жесткие ограничения по стоимости.

Интегральная схема (ИС) MAX038 представляет собой прецизионный высокочастотный функциональный генератор, вырабатывающий сигналы синусоидальной, прямоугольной или треугольной форм, а также одиночные импульсы при минимальном количестве внешних элементов. Внутренний эталон напряжения 2,5 В плюс внешний потенциометр и конденсатор позволяют изменять частоту сигналов от 0,1 Гц до 20 МГц. ИС MAX038 имеет вход управления длительностью рабочего цикла (рабочий цикл – это та часть цикла выходного колебания, в котором сигнал имеет положительную полярность), что дает возможность формировать пилообразные импульсы и осуществлять широтно-импульсную модуляцию.

Основные электрические параметры

Напряжение питания	±5В
Напряжение питания внутреннего компаратора	+5В
Потребляемая мощность	450мВт
Диапазон генерируемых частот	0,1 Гц ...20 МГц
Ток нагрузки	±20мА
Амплитуда выходного сигнала*	±1В

* Симметрично относительно общего вывода.

Расположение выводов интегральной схемы показано на **рис.1**.

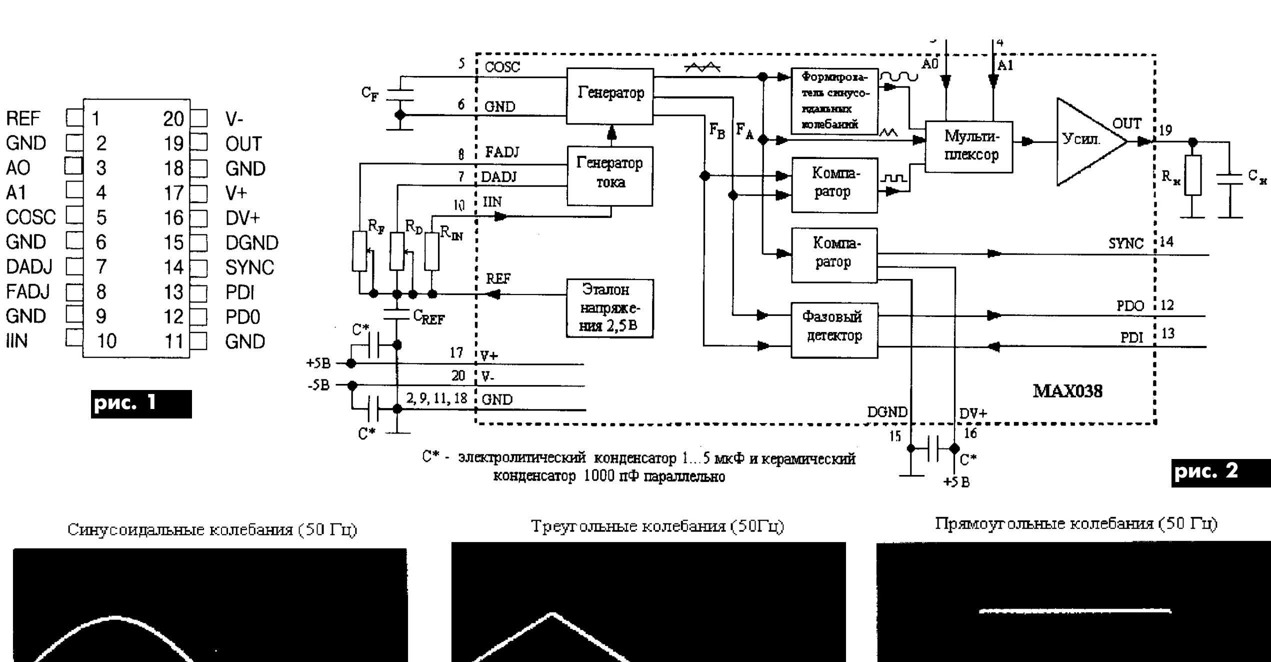
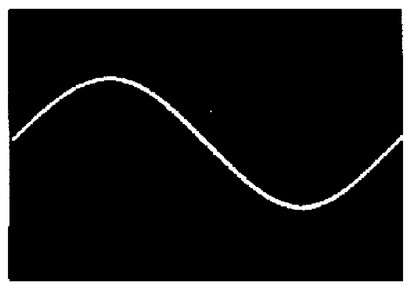


рис. 1

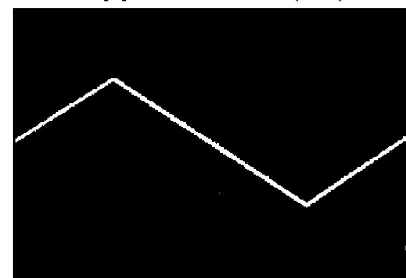
рис. 2

Синусоидальные колебания (50 Гц)



I_{IIN} = 50 мкА
C_F = 1 мкФ

Треугольные колебания (50Гц)



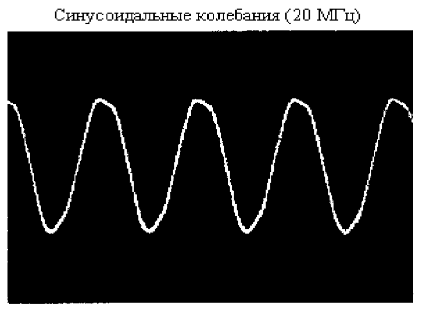
I_{IIN} = 50 мкА
C_F = 1 мкФ

Прямоугольные колебания (50 Гц)



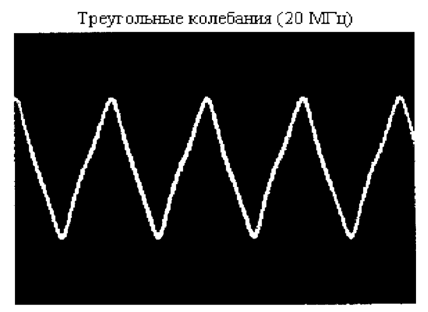
I_{IIN} = 50 мкА
C_F = 1 мкФ

Синусоидальные колебания (20 МГц)



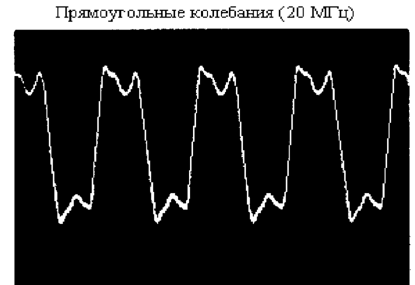
I_{IIN} = 400 мкА
C_F = 20 пФ

Треугольные колебания (20 МГц)



I_{IIN} = 400 мкА
C_F = 20 пФ

Прямоугольные колебания (20 МГц)



I_{IIN} = 400 мкА
C_F = 20 пФ

рис. 3

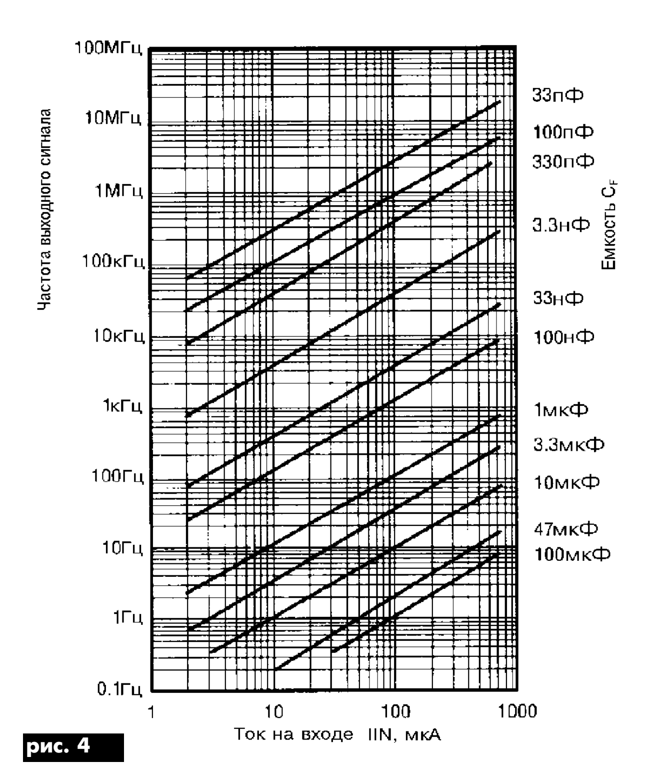


рис. 4

Назначение выводов

REF - выход внутреннего эталонного источника напряжения +2,5 В
GND - выводы "Общий"
A0, A1 - входы выбора типа (формы) выходного сигнала
COSC - вывод для подключения внешнего конденсатора генератора
GND6 - вывод "Общий" генератора
DADJ - вход установки длительности рабочего цикла
FADJ - вход точной подстройки частоты
IIN - вход грубой подстройки частоты
PDO - выход внутреннего фазового детектора
PDI - вход внутреннего фазового детектора
SYNC - выход синхронизации с внешними устройствами
DGND - вывод "Общий" внутреннего компаратора
DV+ - вывод питания внутреннего компаратора
V+ - вывод питания "+"
OUT - выход
V- - вывод питания "-"

Принцип работы

Структура ИС MAX038 и типовая схема включения показаны на **рис.2**.

Поочередная зарядка и разрядка внешнего конденсатора C_F обеспечивают формирование генератором колебаний треугольной и прямоугольной форм.

Внутренний колебательный контур формирователя синусоидальных колебаний преобразует колебания треугольной формы в синусоидальные, имеющие низкий уровень искажений и стабильную амплитуду.

Выбор формы выходного сигнала осуществляется подачей на входы A0 и A1 мультплексора соответствующего двоичного кода **(см. таблицу)**. Входы A0 и A1 совместимы с ТТЛ ИС.

A0	A1	Форма импульсов
X	1	Синусоидальная
0	1	Прямоугольная
1	0	Треугольная

X - любое состояние.

Амплитуда выходного сигнала имеет постоянное значение ±1 В независимо от формы колебаний.

Осциллограммы выходных сигналов показаны на **рис.3**.

Номинальная частота выходного сигнала FOUT зависит от емкости внешнего конденсатора C_F . Грубая регулировка частоты относительно номинальной осуществляется изменением тока на управляющем входе IIN в пределах от 2 до 750 мкА. При этом частота выходного сигнала изменяется в 374 раза.

Графики зависимости частоты выходного сигнала от тока на входе IIN при различных C_F изображены на **рис.4**.

Как показано на рис.2, ток на входе IIN определяется значением сопротивления резистора R_{IN}. Рекомендуется подключать резистор R_{IN} к выходу внутреннего эталонного источника напряжения. Резистор может быть постоянным или переменным. При R_{IN}= 1,2 МОм и эталонном напряжении 2,5 В входной ток равен 2 мкА.

(Продолжение следует)



*** * ***

"КОНТАКТ" №119

ОБЪЯВЛЕНИЯ

Вышлю наложенным платежом журналы "STEREO & VIDEO", "САЛОН AUDIO-VIDEO", "АУДИО МАГАЗИН", HI-FI & MUSIC", каталоги "ПОТРЕБИТЕЛЬ", видеосправочники, т.(044) 434 - 78 - 21.





Переделка электронного микрокалькулятора типа CD408 в стандарте СЮП

Ю.П.Саража, г.Миргород, Полтавская обл.

(Окончание. Начало см. в РА 12/2000)

Штатную печатную плату с шестью проводами (lmax ≈70 мм) и двумя резисторами (R7 и R8) теперь можно установить на свое место в корпусе МК. При этом под верхние 2 самореза изготовить и установить две контактные планки из стеклотекстолита **(рис.4).** Таким образом выводятся и закрепляются точки 1 и 2. Правая планка содержит контактные площадки для подпайки проводов и диодов VD1 – VD3. Сразу же можно изготовить и подпаять на длинных (≈70 мм) проводах новые контакты для элементов GB1, например из контактов реле РПН (хромированная упругая бронза), и изогнуть их для компенсации схождения бортов крышки с упором, на которые потом установить и приклеить. Далее монтируем схемы входных ключей и устанавливаем резисторы R7' и R8'. После чего подпаиваем длинные (> 100 мм) провода (к С1 и С2, R1 и R4), которые потом подключаем к соединителям X1 и X2, и проверяем работу входных ключей: при касании этими проводами точки 0 (–36 от GB1) должна выполняться операция "MR" или "=". Нужно попытаться уменьшить емкость С1 и С2 до минимальной, при которой описанным способом операции еще выполняются (или увеличить, если при испытаниях не было срабатывания).

После проверки работы и отладки входов монтаж на обратной стороне штатной платы нужно закрепить клеем и проверить закрывание крышки корпуса (возможно придется сместить элементы или убрать мешающие ребра жесткости внутри крышки).

Пока клей сохнет, хорошо бы изготовить дополнительную печатную плату (или заготовку размерами 50 х 15 мм из стеклотекстолита толщиной 1 мм) по рис. 2 и схеме 1. На дополнительной плате монтаж нужно выполнить как можно компактнее. В МК CD408 имеется печатное место для установки дополнительной платы (возможно, для музыкальной, судя по наличию места под пьезоизлучатель на крышке корпуса) размерами 28 х 15 мм в виде двух пластмассовых направляющих. Переставив одну из направляющих левее, установим туда нашу дополнительную плату, подготовив пока место и переключив направляющую, используя дополнительную плату (или ее заготовку) как шаблон до отвердения клея на левой направляющей (для точности). При этом нужно оставить место или установить сразу же выключатель SA1, несколько доработав ПД9-1 в стыке частей корпуса рядом с левой направляющей (см. рис. 4).

Осталось установить в корпусе МК только соединители (гнезда) и часовую схему. Входные гнезда X1 и X2 типа ГК-2 устанавливаем блоком на соединительной планке с гайкой М2 и крепим к торцевому переднему борту корпуса одним винтом М2. Для вписывания в клиновидный объем на гнездах снимаем по две косые лыски.

Гнезда X3 и X4 тоже выполнены в виде блока (фрагмент многоконтактного соединителя на четыре контакта). Подобный применен в конструкциях импульсного фиксатора (см.РА 7/99, с.42, рис.1).

Часовая схема от отечественных кварцевых часов "Ракета" в виде миниатюрной платы, где кроме собственно микросхемы-кристалла установлены кварцевый резонатор ZQ и корректирующий подстроечный конденсатор Скор, установлена на блоке соединителей X3, X4 (приклеена).

Заканчиваем полный электрический монтаж схемы дополнительных узлов по схеме (рис. 1) и по образцу монтажной схемы (рис. 4), закрепляем контакты GB1 в крышке, закрываем корпус МК крышкой и приступаем к испытаниям.

Собранная из исправных деталей дополнительная схема начинает работать сразу, в чем можно убедиться, включив МК и SA1. Будет наблюдаться мигание нуля с частотой 1 Гц. Если набрать операцию вычитания "–" и шаг "1", то после включения SA1 будет периодическая смена показаний с "0" на "–1" также с частотой 1 Гц.

Это простейшая проверка работы новых узлов в сборе при свободных гнездах входов "MR" и "=" и чистом регистре памяти "М".

Дополнительные режимы работы (функции) переделанного описанным способом МК можно разделить на 2 группы:

1) простые (без загрузки числа из памяти);
2) автоматические (с загрузкой числа из памяти).

Рассмотрим каждую группу отдельно.

1. Простые режимы счета характерны тем, что не используется управление входом "MR", которое можно разорвать и закрыть для внешних подключений диэлектрической заглушкой СЮП-3 (см. РА 2/99, с.22), а в некоторых случаях просто не включать выключатель SA1. Рассмотрим сначала самые простые суммирующие счетчики. Набрав операцию "+" и шаг "1" после включения SA1 (запуск генератора 1 Гц, подкл. к вх. "=" при свободном гнезде X2), будем наблюдать прямой счет секунд с момента включения. Этот счет может продолжаться более 3 лет. А если с этими же установками к гнезду X2 "=" подключить какой-либо дискретный датчик замыканий (для начала хотя бы кнопку СЮП-Э, то получим счетчик событий (нажатие кнопки – событие).

Поштучный подсчет событий часто нужен для практических целей, например можно подсчитывать включение каких-либо приборов или приводов от датчика "штучного типа" (импульсный фиксатор, например, см. РА 4/99 с. 45 - 46 или контактную группу на замыкание в приводе и т.п.). Счетчики на основе "МК" позволяют считать не только по 1-й штуке, но и "упаковками", прибавляя каждый раз (с каждым замыканием по входу "=") точно измеренное количество (вес, объем, длину) от устройства расфасовки или мерного ролика (колеса), дозатора и т.п. Например, изготовив инерционный датчик, замыкающийся от сотрясений при ходьбе (особо удобен в штеккерном исполнении), получим вместо счетчика шагов одометр, т.е. измеритель пройденного пути, если в качестве шага введем длину действительного индивидуального шага в метрах (например, 0,747 м, измерено до миллиметра).

Аналогичная реализация одометра с вводом точного значения длины окружности в качестве шага счетчика применима для велосипеда, снабженного датчиком в виде геркона на вилке и магнита в спицах переднего колеса. Провода от геркона, армированные штеккером Ш2П, выводятся к МК, установленному в боксе на руле на вх. "=". С другими датчиками, также работающими на замыкание, можно получить самые разнообразные измерители: длины, суммарного веса, объема, расхода и т.д.

Изготовление таких датчиков не потребует прецизионной подгонки дозы квантования, и при этом они обеспечат хорошую точность работы именно благодаря возможности ввода как шаг счетчика в МК фактически измеренного параметра (мерная длина, вес, объем и т.п.) с большой точностью – это подход, характерный для микропроцессоорных систем (какой является и МК тоже).

Мы рассмотрели простые суммирующие счетчики из МК при работе с положительными числами, что понятно, не приводит к срабатыванию выхода "–".

Теперь можно попробовать набрать отрицательное число и операцию суммирования или положительное число в паре с вычитанием шага (вычитающий счетчик). Подключив на выход "–", например, силовой коммутатор из адаптера (см. РЭ 1,2/2000) или хотя бы музыкальный сигнализатор (см. РА 3/99, с. 25) с теми же датчиками на входе "=" и отключенной заглушкой вход "MR", получим возможность управления выходом "–", однократно набирая суммарный параметр, изменять сочетание выхода по исчерпанию его с заданным шагом, либо замыкать, либо отсекать вых. "–" в зависимости от вида счетчика и противоположного ему по знаку суммарного параметра, реализуя тем самым инверсные варианты программно.

Клавишей смены знака числа "+/–" вводим отрицательные числа и выполняем ручное управления выходом "–" из клавиатуры МК.

Рассмотрим варианты ввода чисел и операций на примере простых таймеров.

Классический таймер – это вычитающий счетчик калиброванных временных интервалов. Он реализуется на переделанном МК, если набрать нужную выдержку (в секундах) операцию вычитания и шаг 1 с (калиброванный интервал), но в связи с тем, что выход замыкается только при "–1" на индикаторе выдержку следует набирать на секунду меньше, например: для отработки выдержки 1 ч = 3600 с

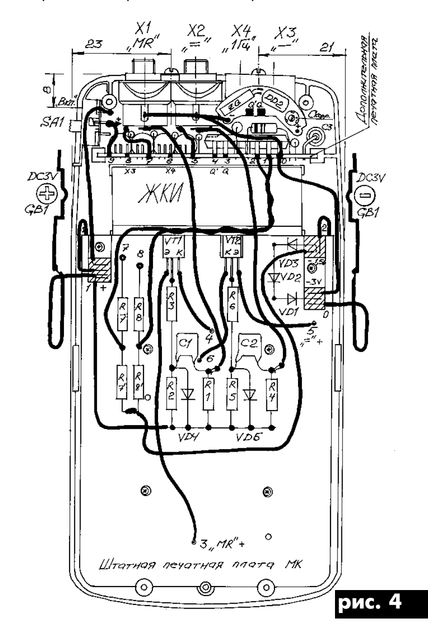


рис. 4

набираем 3599 "–" и "1", запускаем таймер выключателем SA1.

Инверсный вариант таймера требует набора точного значения выдержки со знаком "–", операции суммирования и шага 1 с, т.е. – 3600 "+" и "1"; от момента запуска SA1 пройдет отработка выдержки 1 ч с замыканием выхода на этот интервал и разомкнется при нуле на индикаторе МК (нуль – число положительное). Таймеры на основе МК удобны тем, что кроме обратного счета во время отработки выдержки, т.е. индикации остатка времени до момента срабатывания; после срабатывания показывают текущее число секунд от этого момента (таймеры в других диапазонах редко имеют такую функцию).

Работа выхода по знаку числа, в отличие от обычного варианта по "0", дает возможность работать с дробным шагом, в т.ч. и при реализации таймеров в отношении шага калиброванного временного интервала, т.е. можно задать шаг не точно равный 1 (1 с), а несколько больший (если образцовая частота ниже эталонной) или несколько меньший (если образцовая частота с часовой схемы выше эталонной, например, передаваемый по радио в виде сигналов точного времени). Это позволит резко повысить точность отработки больших временных интервалов и учесть все дестабилизирующие факторы и отклонения образцового временного интервала этим корректированным значением секунды. Например: при отработке интервала 1 мес = 30 сут = 2591999 с в режиме вычитающего таймера шаг 1. Во время срабатывания по сигналу точного времени был снят отсчет – 153 с на индикаторе. Это означает, что срабатывание было 152 с назад (по –1), а наша секунда короче эталонной на 59 мкс или равна 0,999941 от эталонной. Если теперь вместо 1 набрать это значение, то можно ожидать нулевое отклонение выдержки от эталона (реально несколько секунд) месяц.

2. Автоматические режимы работы МК характерны тем, что используется число из регистра М и внутреннее управление вых. "–" на вх. "MR". Это позволяет организовать циклические режимы счета и автоматическое повторение один раз набранных установок. В зависимости от знака числа в регистре М и вида счетчика выделим два основных режима.

1.Число в регистр М записываем положительное, набираем операцию вычитание и для начала шаг 1 (оба входа "–" и "MR" свободны). В отличие от рассмотренного ранее таймера, где после исчерпания набранного числа на индикаторе включалось статическое замыкание выхода теперь при появлении "–1" на индикаторе на выходе "–" появится импульс длительностью замыкания ≈200 мс, а число на индикаторе с "–1" будет заменено числом положительным из регистра М, которое определяет длину цикла (в данном случае в секундах), а реализацию можно назвать программируемым генератором временных интервалов. На восьмиразрядном МК можно задавать временной интервал при тактировании частотой 1 Гц от 1 с до 3 лет 2 выводов (100 нс) с дискретностью 1 с.

Например, для генерации импульсов периодом 1 мин = 60 с набираем: 59 "М+", "–", "1" и производим запуск SA1. Если вместо внутреннего генератора 1 Гц использовать сигналы от датчиков, рассмотренных в начале, то получим реализации всевозможных дозаторов, сигнализаторов прохождения заданного пути, управляющих приборов для всевозможных отсекателей и упаковщиков по заданному количеству (весу, объему, длине).

2. "Автоматический режим". Число в регистр М заносим отрицательное, набираем операцию суммирования "+" и шаг "1". Теперь нам потребуется внешнее управление по входу "MR", для начала хотя бы дистанционной кнопкой СЮП-Э. Вход "=" оставим свободным (внутренний генератор 1 Гц). Теперь включив SA1, получим прямой счет времени от момента запуска положительного числа выход "–" в отсечке. При нажатии дистанционной кнопки (или по приходу управляющего замыкания с другого устройства на вх "MR") будет произведена загрузка отрицательного числа из памяти М и замыкание выхода "–", на индикаторе будет отражаться остаток времени до конца интервала в секундах. При "0" на индикаторе выход "–" снова разомкнется, а на индикаторе будет текущий счет секунд от конца предыдущего срабатывания. Так будет повторяться при каждом нажатии кнопки, подключенной ко входу управления загрузкой "MR" или от внешнего замыкания этого входа. Практически мы получили реализацию, которую в радиотехнике называют одновибратором или формирователем программируемого временного интервала включения с запуском, причем с дополнительной функцией хронометража в режиме ожидания, который может длиться тоже более 3 лет, а время срабатывания выхода программироваться с дискретностью 1 с от 1 с до этих же 3 лет для 8-зарядного МК.

В таком же виде (с кнопкой) – это готовый прибор, хорошо знакомый радио- и фотолюбителям, т.е. это реле времени для фотопечати (узнали?). Выходной каскад в виде синисторного включателя (см. РЭ 2/2000 с.6) добавим как включатель лампы фотоувеличителя для полного сходства и законченности. Если в качестве управляющего устройства по входу "MR", теперь это запуск одновибратора, применить какой-либо сигнал от датчика, то получим возможность включения какого-либо вспомогательного устройства (или привода) на заданное время.

Очень удобное охранное устройство получается, если ко входу "MR" в описанном режиме работы МК подключить замыкающийся охранный шлейф, а к выходу "–" какое-либо устройство отпугивания – сирену (разумеется, через коммутатор). Можно подключить и разрываемый шлейф, но через инвертор (см. РА 5/99 с.40).

И наконец, интересна реализация, использующая оба рассмотренных автоматических режима, реализованная на двух МК, переделанных описанным способом. Получим генератор управляющих замыканий произвольной скважности или ближайшую реализацию – автомат периодических включений. При этом первый МК будет ведущим и работать в 1-м автоматическом режиме (генератор программированных временных интервалов) – на нем наберем период включений, и второй МК будет ведомым и работать во 2-м автоматическом режиме (одновибратора с запуском по VR) – на нем наберем время включения выхода "–", который и будет выходом такого автомата, к которому подключен силовой коммутатор, а к нему-то устройство, которое нужно периодически включать на заданное время. Соединение этих двух МК будет синхронным, т.е. выход "1Гц" первого МК соединим со входом "=" второго (поэтому первый МК будет ведущим, а второй ведомым). Запуск в таком случае произведем SA1 первого МК, а SA1 второго включим постоянно. И, конечно же, соединим выход "–" первого МК со входом "MR" второго.

Я уверен, что радиолюбители найдут многие другие полезные применения переделанных МК и других устройств в стандарте СЮП.

Пробник для перевірки радіодеталей

О.Тимошенко, учень 9 класу, Чернігівська обл.

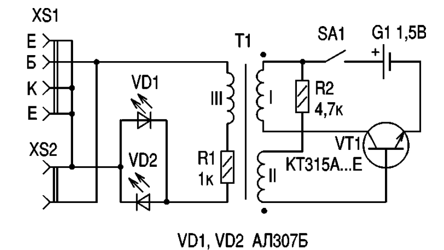
Даний пробник дозволяє перевіряти:
1) опори в межах 0...100 кОм;
2) будь-які конденсатори ємністю 40 пФ–1000 мкФ на обрив;
3) транзистори та діоди;
4) силові трансформатори, дроселі та ін.

Транзистори підмикають до роз'єму XS1, а всі інші радіодеталі – до XS2. Наприклад, якщо транзистор чи діод справний, то світиться один из світлодіодів залежно від структури (полярності) транзистора чи діода. Якщо ж він має обрив, жоден з світлодіодів не світиться, якщо пробитий, то світяться обидва. Конденсатори на обрив чи втрату ємності перевіряють трохи не так. Якщо конденсатор обірваний, то світлодіоди не світяться, якщо цілий, то світяться з певною яскравістю (залежно від ємності), але перед цим конденсатор перевіряють на коротке замикання, наприклад, за допомогою тестера.

Пробником можна також перевіряти трансформатори та дроселі. Для цього пробник підмикають до обмотки, де більше витків, якщо трансформатор справний, то світлодіоди повинні майже не світитися (перед цим обмотку трансформатора потрібно за допомогою тестера перевірити на обрив), а якщо в якійсь обмотці є коротке замикання, то вони повинні повністю світитися.

Пробником легко перевіряти ТВС телевізора та його відхильну систему.

Пробник можна скласти на всіх деталях, які тільки потраплять під руку. Наприклад, резистор R1 може бути опором 0,5–0,6 кОм, а резистор R2 – 1–20 кОм. Транзистор VT1 будь-який, якщо трапиться транзистор структури р-n-р, та лише потрібно замінити полярність ввімкнення джерела живлення. Джерело живлення будь-яке з вказаною на схемі напругою. Трансформатор Т1 намотаний на феритовому кільці марки М2000НМ1 і типорозміру К20х12х6; обмотка I має 40 витків проводу ПЭВ-1 діаметром 0,1–0,14 мм, обмотка II має 10 витків того самого проводу, обмотка III – 300 витків проводу ПЭВ-1 діаметром 0,27–0,47 мм. Трансформатор можна також намотати на осерді трансформатора БТК від старих чорно-білих телевізорів, залишивши ті самі моточні дані.



VD1, VD2 АЛ307Б

Якщо всі деталі справні і монтаж зроблено правильно, то пробник починає працювати одразу, це легко перевірити, замкнувши перемичкою роз'єм XS2, якщо пробник працює, то повинні світитися обидва світлодіоди.

Наладки він не потребує, треба тільки підібрати оптимальну яскравість світіння світлодіодів резистором R1. Буває таке, що монтаж зроблено правильно, деталі справні, а пробник не працює. Щоб пробник запрацював, потрібно спробувати поміняти місцями виводи обмотки I або виводи обмотки II.



О некоторых особенностях применения ионизаторов воздуха (аппараты "Люстра Чижевского")



Ю.А.Штань (УР5ЩМЦ), **В.Ю.Штань,**
г. Бердянск, Запорожская обл.

В 30-х годах прошедшего столетия российский проф. А.Л.Чижевский всесторонне изучил целебные свойства воздуха, насыщенного отрицательными ионами. Исследования проводились в условиях различных клиник с привлечением кроме ученых и врачей-практиков. Было доказано благотворное влияние отрицательных аэроионов на организм человека как в профилактике, так и в лечении различных заболеваний органов и систем, а также вредное влияние положительно заряженных ионов воздуха.

В 30-е–50-е годы кондиционерами пользовались только избранные лица, телевизоров, а тем более компьютерной техники не было и в помине. Как известно, кондиционеры очищают наружный воздух не только от пыли, а и от отрицательных ионов. Интенсивно генерируют положительные аэроионы телевизоры и видеотерминалы компьютеров. Посмотрев перед сном телевизор, Вы на всю ночь очистите воздух в комнате от целебных отрицательных ионов.

Поэтому следует ожидать, что в наше время использование аэроионизаторов даст еще больший оздоровительный эффект, чем 40-50 лет назад.

Какие же основные направления применения аэроионизаторов? Какой положительный результат в улучшении состояния здоровья и в каких случаях можно достигнуть, используя ионизаторы воздуха в домашних условиях, лечебно-профилактических учреждениях, на рабочих местах?

Достаточно условно можно выделить следующие направления использования ионизаторов воздуха.

Для практически здоровых людей в возрасте до 40 лет:

поддержание высокого уровня трудоспособности, особенно в зимний период (желательно в сочетании с приемом поливитаминов);

профилактика и лечение функциональных расстройств центральной нервной системы (бессонница, раздражительность, быстрая утомляемость) и сердечно-сосудистой системы (неприятные ощущения в области сердца, изредка – нарушения ритма сердцебиений);

профилактика и лечение заболеваний верхних дыхательных путей (грипп, острые респираторные вирусные инфекции, ангины, бронхиты и др.).

Для лиц старше 40 лет и других, имеющих начальные стадии заболевания сердечно-сосудистой, центральной нервной, эндокринной, иммунной систем, аэроионизаторы можно применять для лечения в домашних условиях практически без использования медикаментозных средств.

Для людей, имеющих выраженные заболевания перечисленных систем и органов, аэроионизаторы используют как общеукрепляющее средство, одновременно с применением медикаментозных и других методов лечения.

Для пожилых людей – замедление старения организма, профилактика и лечение таких заболеваний, как рассеянный склероз, старческий маразм и др. Не только травматологам известно, что при переломах в пожилом возрасте кости срастаются очень медленно. Имеются данные, что используя ионизированный воздух, можно ускорить срастание костей и в пожилом возрасте.

Нормализуя обменные процессы в организме, работу центральной нервной системы, повышая иммунитет, аэроионизаторы являются хорошим средством профилактики инфарктов, инсультов, злокачественных новообразований, т. е. тех заболеваний, от которых наиболее часто умирают люди и не только в пожилом возрасте.

Ионизаторы воздуха не являются "средством скорой помощи". Только регулярное ежедневное использование аэроионизаторов, особенно в зимний период (аэроионизаторы в отличие от лекарств не "расходуются" и не оказывают вредного влияния на печень и почки!) даст выраженный терапевтический эффект, предохранит Вас от многих очень серьезных заболеваний, омолодит Ваш организм.

В заключение хочется дать несколько практических советов для лиц, пользующихся или желающих начать пользоваться аэроионизаторами .

Авторам приходилось использовать несколько различных схем источников тока высокого напряжения для ионизаторов. Наиболее простая, надежная и не требующая налаживания схема С.Иванова, опубликованная в журнале "Радио" №1 за 1997 г. При отборе тиристоров желательно, чтобы сопротивление между управляющим электродом и катодом в обоих направлениях было более 200 Ом. При этом схема устойчиво работает при напряжении в сети от 200 до 250 В, потребляет меньший ток.

При использовании аэроионизаторов учитывают три фактора:

1) время вдыхания ионизированного воздуха (в различной литературе указывается время от 10 мин до 4 ч);

2) концентрацию отрицательных аэроионов во вдыхаемом воздухе (от 10^3 до 10^7 в 1 $см^3$);

3) "живучесть" – в данном случае способность аэроионов проникать не только в верхние дыхательные пути, но и в легкие. Определяется величиной отрицательного напряжения, подаваемого на электроды ионизатора (3500-60000 В).

Авторы использовали самодельную "люстру Чижевского" диаметром 0,5 м, 90 игл, напряжение 15000 В, расстояние от зоны дыхания до "люстры" 1,5-2,0 м, время сеанса 2 ч в течение 1 мес. Через неделю после начала сеансов аэроионотерапии улучшился сон, прекратились головные боли и боли в области сердца, другие положительные изменения наступили в более поздние сроки. В дальнейшем использовали аппараты индивидуального воздействия (напряжение 24000-27000 В, 19-27 игл, имеющие следующие преимущества перед аэроионизаторами с "люстрой Чижевского": возможность местного воздействия на слизистые и поврежденные кожные покровы, возможность создания более высоких концентрации ионов при вдыхании воздуха на близком расстоянии от игл, меньшие затраты средств и материалов, меньшая трудоемкость при изготовлении аэроионизатора и др.

Иглы изготовляем из серебряной проволоки. При размещении игл ионизатора на расстоянии 3-5 см от поврежденной поверхности кожи возникает коронный разряд и образуются озон и окислы азота (появляется характерный запах), оказывают дезинфицирующее воздействие. Однако их действие прекращается с выключением или удалением аэроионизатора на большее расстояние.

В таком режиме работы с кончиков игл отделяются микрочастицы серебра, оседающие на поверхности кожи или слизистых верхних дыхательных путей при вдыхании воздуха на близком расстоянии от игл. Бактерицидные свойства ионов серебра всем давно известны.

Какие же конкретно положительные изменения кроме названных выше произошли в состоянии здоровья нашей семьи в результате применения ионизаторов воздуха с декабря 1999 г.? Назовем только некоторые из них:

в отличие от прошлых лет в зимний период 1998/99 гг. и 1999-2000 гг. не появлялись долго не заживающие кровоточащие трещины губ;

микротравмы (царапины, мелкие ссадины и порезы) рук заживали за 3-4 дня и без нагноений. Ранее зимой такие микротравмы могли заживать 2-3 недели, гноились, припухали, хотя летом заживление происходило довольно быстро;

никто из членов семьи с января 1999 года не болел гриппом, ОРЗЧ, ангиной;

две зимы подряд не увеличивалась толщина кожи пяток (омозолелость) и не появлялись довольно болезненные при ходьбе трещины;

у жены за 1 год аэроионотерапии прекратились приступы мигрени.

Первых трех примеров достаточно, чтобы говорить об усилении иммунитета уже через месяц после начала сеансов аэроионотерапии.

Укрепление иммунных сил человеческого организма чрезвычайно важно для профилактики и лечения практически любых заболеваний.

РАЗРЯДНИКИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

В системах проводной связи, распределенных системах мониторинга и управления, испытательном оборудовании на линии передачи данных могут воздействовать кратковременные импульсы перенапряжения, причиной возникновения которых являются грозовые разряды, наведенное электричество, случайно возникающие контакты с силовыми проводами и т. п. Для защиты оборудования и обслуживающего персонала от воздействия таких импульсов применяют различные устройства защиты и, в первую очередь, газовые разрядники, поскольку в нормальном режиме работы они не влияют на работу оборудования, а при срабатывании могут выдержать большие токи.

Фирма SUNTECH (Япония) выпускает широкий спектр устройств защиты для различной аппаратуры, отличающихся высокой надежностью и низкими ценами. Основной элемент этих устройств - газовый разрядник. Двухэлектродный разрядник (рис. 1, а) представляет собой керамическую трубку, наполненную инертным газом. Электроды выполнены из специального сплава, выдерживающего большое число разрядов (до 400 при токе разряда 500 А). Активирующий компаунд не содержит радиоактивных веществ. Трехэлектродный разрядник - это два включенных последовательно двухэлектродных разрядника с выводом от средней точки.

Разрядники выпускаются в корпусах с гибкими выводами или без выводов, что позволяет производить быструю замену отказавшего разрядника. Фирма выпускает двухэлектродные разрядники (рис. 1, б), предназначенные для защиты несимметричных линий, и трехэлектродные (рис. 1, в) - для симметричных линий. Типовые размеры разрядников: диаметр 6.5...9 мм, длина 4.3...11.2 мм. Пробивное напряжение разрядников варьируется в диапазоне от 60 до 3600 В в зависимости от типа, для разрядника конкретного типа отношение максимального значения пробивного напряжения к минимальному составляет 1,5. Разрядники соответствуют рекомендациям ITU, по электромагнитной совместимости - требованиям стандарта UL1414. Максимальное значение емкости разрядника 2 пФ, минимальное значение сопротивления 10 ГОм, максимальный импульсный ток через разрядник 10 кА.

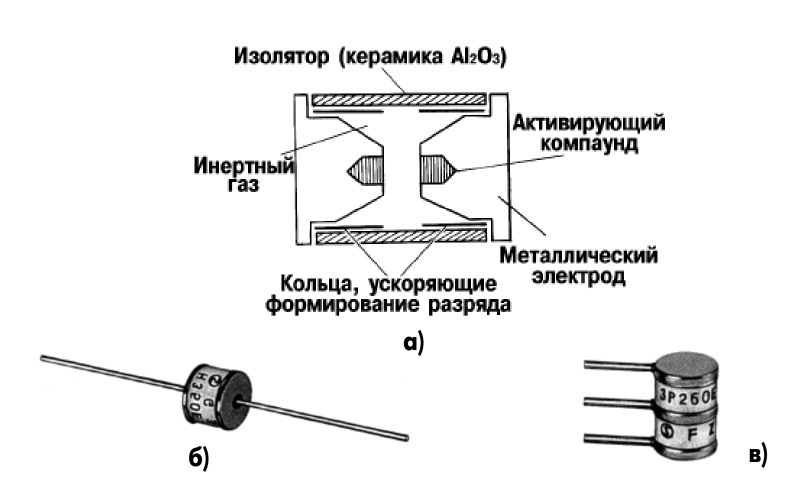


Рис. 1. Конструкция разрядника (а), внешний вид двухэлектродного (б) и трехэлектродного (в) разрядников

Более детальную информацию о разрядниках фирмы SUNTECH можно получить в НПФ VD MAIS по тел.: (044) 227-1356.





ПОДКЛЮЧЕНИЕ SEGA-КАРТРИДЖЕЙ К IBM PC

С.М.Рюмик, г.Чернигов

(Окончание. Начало см. в РА 12/2000)

Методы считывания информации с SEGA–картриджей

Для анализа работы игровых программ необходимо получить карту прошивки ПЗУ. Под "ПЗУ" подразумевается одно эквивалентное 16-разрядное ПЗУ вне зависимости от количества микросхем памяти, находящихся внутри картриджа. Идея напрашивается сразу – подключить картридж через кабель-переходник к программатору и считать коды. Но далеко не всякий программатор способен работать с 16-рарядными ПЗУ, тем более емкостью 32 Мбит. Кроме того, такой способ не годится для RES-картриджей и картриджей с защитой от копирования.

Предлагается более гибкое решение, основанное на считывании кодов картриджа в память IBM-совместимого компьютера через согласующее устройство (СУ), подключаемое к стандартному LPT-разъему. Схема СУ **(рис.3)** содержит всего лишь три микросхемы:

DD1 – БИС программируемого параллельного интерфейса, формирующая сигналы шины адреса A0-A20 и управления /RES, K0, K1.

DD2, DD3 – мультиплексоры для ввода в IBM PC сигналов шины данных D0-D15, переключаемых уровнями K0, K1.

Картридж подключается к розетке XS1. Цепочка C2, R20 обеспечивает начальный сброс СУ. Светодиод HL1 индицирует наличие питания, одновременно выступая в роли формирователя лог."1". В частности, этот уровень подается на цепи /WE1 и XB31. В первом случае исключается самопроизвольная запись информации в картриджах с ОЗУ. Во втором случае появляется возможность считывания фирменных картриджей, имеющих защиту от копирования.

Кратко о принципе защиты. При реальной работе "Sega" цепь XB31 находится под высоким потенциалом. Внутри картриджа сигнал XB31 подается на один из входов логической КМОП-микросхемы, например, SN74HC00. Если оставить XB31 "висеть в воздухе", это эквивалентно подаче лог."0", в связи с чем доступ к ПЗУ блокируется, и считать информацию с картриджа нельзя. В качестве входа защиты теоретически можно использовать и другие контакты разъема XS1, поэтому при ошибках чтения ПЗУ заведомо исправного картриджа следует попытаться подать уровни лог."1" на задействованные в нем контакты.

К особенности СУ относят защитные резисторы R1–R17, установка которых является неписанным правилом в подобных схемах. Разные авторы предлагают разные номиналы, от 100 Ом до 1 кОм. Если ориентироваться на оптимальное согласование с ленточным кабелем, имеющим волновое сопротивление 105 Ом + 5%, то и резисторы должны быть такого же номинала. Если более важно повышение степени защиты входов LPT-порта, то номиналы R1–R17 можно увеличить, однако при этом ухудшается помехоустойчивость и частотные свойства схемы. Критерий годности – опытная эксплуатация СУ без ошибок и сбоев при длительной работе.

Конструкция и детали

СУ выполнен в виде отдельной конструкции, соединяемой с разъемом параллельного LPT-порта кабелем длиной 2 м. Резисторы типа ОМЛТ-0,125, конденсаторы К10-17. Микросхемы DD2, DD3 – из серии КР1533. Резисторы R1-R17 рекомендуется разместить внутри корпуса "принтерной" вилки XP1. Для этого их выводы укорачивают до 3 мм с обеих сторон, а для изоляции на резисторы надевают трубочки "кембрик".

В качестве розетки XS1 удобно использовать 64-контактный слот от неисправной "Sega", причем его следует аккуратно вырезать вместе с частью печатной платы. Другое решение - использовать 62-контактный слот шины ISA IBM-совместимого компьютера с последующей доработкой: в одном из торцов слота выполнить продольный пропил по центру шириной 2-3 мм. Теперь Sega-картридж можно свободно установить в слот, причем незадействованными должны остаться два крайних контакта **(рис.4):** A1 (GND) и B1 (Sound4). Для придания жесткости конструкции торец с пропилом ограничить упором (например, уголком) по длине печатного разъема картриджа 83 мм.

Питание СУ – от внешнего источника +5 В, 200 мА. Потребление тока собственно Sega-картриджем 10-80 мА. Величина тока зависит не столько от информационной емкости, сколько от технологии изготовления микросхем ПЗУ, как правило, это микромощные КМОП. Картриджи следует вынимать (вставлять) из слота только при выключенном тумблере S1.

Программная часть

Для работы СУ требуется программа-драйвер. Раскладка битов портов приведена на **рис.5,** технические подробности - в [3]. Программа написана на языке TURBO C-2.0 и содержит основную часть "main( )" и две функции: "kc()" и "out(p, y)". Длина скомпилированной программы 53 кбайт.

Алгоритм работы. Для ввода в компьютер очередного двухбайтового слова необходимо:

1) через регистры данных и управления LPT-порта занести в разряды PA0-PA7, PB0-PB7, PC0-PC4 микросхемы DD1 требуемое значение адреса A0...A20 (обязательно четное!);

2) последовательно перебирая комбинации сигналов K0, K1 (00, 10, 01, 11), прочитать через регистр состояния LPT-порта четыре ниббла шины данных картриджа;

3) "склеить" программно прочитанные нибблы для получения 16-разрядного слова информации.

Перечисленные процедуры реализованы в программе функцией "kc( )", в обязанности которой также входит подсчет контрольной суммы начального блока и запись информации в двоичный файл с расширением ".bin". Функция "out(p,y)" предназначена для сокращения текста листинга. Программа распознает ситуацию отсутствия картриджа и сигнализирует о возможных неисправностях аппаратной части.

В начале работы необходимо ввести базовый адрес LPT-порта, который обычно равен 378h. Затем проверить наличие картриджа анализом сигнала /CHECK, нулевой уровень которого свидетельствует о том, что картридж плотно и без перекосов вставлен в разъем XS1.

Далее на подсказку требуется ввести емкость картриджа в мегабитах. Пользователь никогда не ошибется, если введет максимальное значение "32", а затем просмотром кодов полученного файла через DOS Navigator определит истинную длину игровой программы. Достоинства такого подхода – полнота информации и возможность просмотра содержимого не только ПЗУ, но и ОЗУ картриджа. Недостаток – большая длина анализируемого файла. Время работы программы зависит от типа применяемого компьютера. Для ориентира – в Pentium младших моделей файл 32 Мбит (4 Мбайт) создается на жестком диске за полторы минуты. Динамика выполнения работы индицируется бегущей строкой из точек в соотношении 4 точки на 1 Мбит.

Существуют также косвенные способы определения емкости картриджа, например, визуальный подсчет количества задействованных в схеме старших разрядов шины адреса **(табл.2).** Пустые ламели контактов B6...B15 печатного разъема картриджа легко увидеть, даже не вскрывая его корпус. Для RES-картриджей указанную в табл. 2 емкость следует умножить на число игр, для RAM-картриджей уменьшить вдвое.

Еще одним источником информации являются надписи на красочных обложках футляров Sega-картриджей, а также сведения из журналов и книг, содержащих описания игровых программ. Например, словосочетание "16 megs" на обложке игры "BUBSY" означает емкость ПЗУ 16 Мбит. Кстати, сравнивая журнальную информацию и реальную, полученную из анализа содержимого ПЗУ, можно выяснить, не является ли картридж "уре-

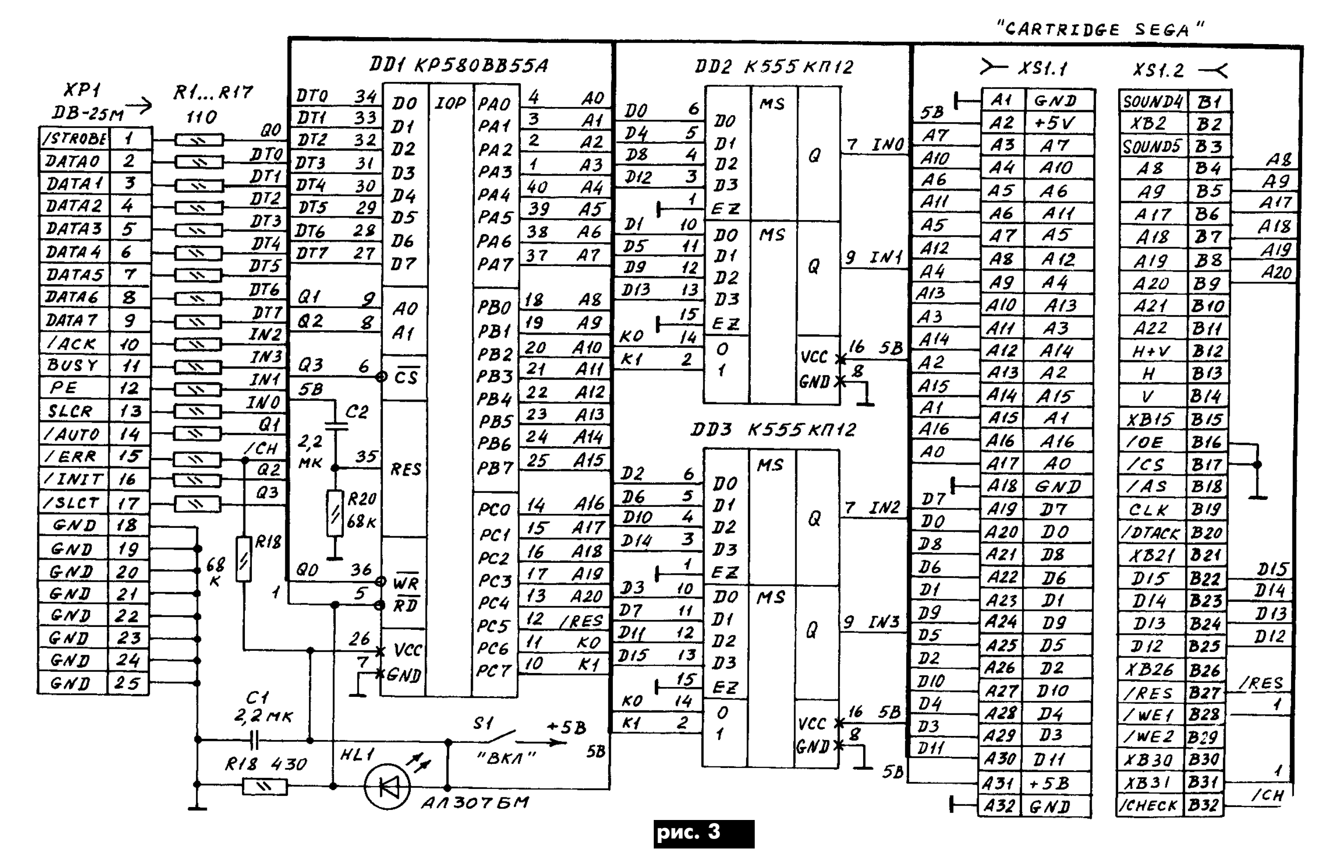


рис. 3

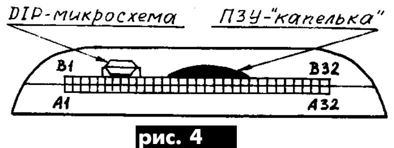


рис. 4

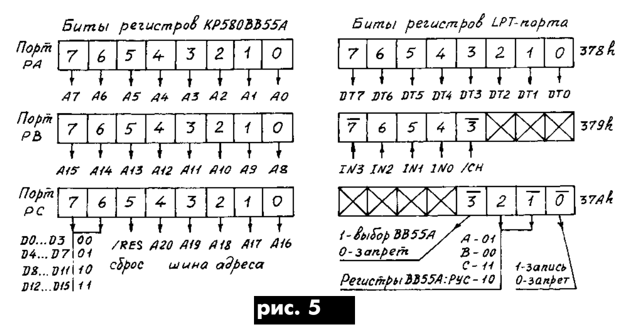


рис. 5

рис. 6

занной" копией.

Небольшой нюанс. Объем данных в картриджах принято оценивать не в байтах, а в битах. Это логично, поскольку в 8-разрядных ИВП обмен данными организуется байтами, в 16-разрядных – двойными байтами, в 32-разрядных – четверками байтов и т.д. Единица измерения информации "бит" приводит к общему знаменателю все исходные данные вне зависимости от разрядности процессора.

Анализ игровых програм для "SEGA"

Что делать с полученным бинарным файлом прошивки ПЗУ? Его вполне можно использовать для записи на видеомагнитофонную ленту с последующим воспроизведением через "многоразовый" картридж [4]. Для тех, кто хотел бы самостоятельно внести изменения в игровую программу, придется поработать с дизассемблером кодов MC68000. К сожалению, серьезных наработок по использованию данного процессора в странах СНГ практически нет, равно как и отсутствует переводная литература для программистов. Тем не менее этому можно научиться, имея под рукой программы [5]: "68000 Assembler/Simulator" (asm. exe, sim.exe) и универсальный дизассемблер " IDA- 3.7" (idax.exe для MS-DOS или idaw.exe для Windows),

Таблица 2

СВОБОДНЫЕ КОНТАКТЫ КАРТРИДЖА	ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ АДРЕСНЫЕ РАЗРЯДЫ	ПРИМЕРНАЯ ЕМКОСТЬ ПЗУ КАРТРИДЖА
B6...B15	A0...A16	2 Мбит
B7...B15	A0...A17	4 Мбит
B8...B15	A0...A18	8 Мбит
B9...B15	A0...A19	16 Мбит
B10...B15	A0...A20	32 Мбит



дополнительные сведения в [2].

Работа в отладочной среде МС68000 имеет особенности, в частности, любой бинарный файл прошивки ПЗУ должен быть предварительно переведен в текстовой S-формат (S-record), имеющий расширение ".h68". Существует несколько разновидностей S-формата, в том числе фирменные от Intel и Motorola. Для нашего случая подходит S2-формат со следующей структурой одной строки:

S2 14 00 00 10 4E 71 ... 28 FE 23,

где S2 – дескриптор формата S2-record;

14 – шестнадцатиричное число байтов (в данном случае 20), оставшихся до следующего дескриптора;

00 00 10 – счетчик адресов от начала записи, указывающий дизассемблеру на адрес размещения следующего блока кодов (l0h) ;

4E 71 ... 28 FE – блок кодов, состоящий в данном случае из 16 байтов;

23 – контрольная сумма 19 байтов: "14, 00 ... 28, FE", определяемая через их суммирование с отбрасыванием старших байтов, после чего вычисляется дополнение суммы до FFh.

Для автоматического перевода бинарных файлов в S2-формат разработана утилита "binh68". Запуск из командной строки: binh68 <имя. bin файла>, например binh68 mortal. После окончания работы в текущем каталоге создан файл "mortal, h68", имеющий длину примерно в 2,5 раза больше исходного.

Самодельные SEGA-картриджи

Предположим, файл прошивки ПЗУ проанализирован дизассемблером и определена часть программы, подлежащая коррекции. После внесения изменений обновленную игровую программу в принципе можно прошить в одно или два 16-мегабитовых FlashFile-ПЗУ DA28F016, пользуясь методикой [4], и получить уникальный игровой картридж. Способ эффективен, если имеется возможность оперативного программирования Flash-микросхем.

При разработке своих собственных программ, превращающих "Sega" из игрушки в многофункциональный контроллер, можно смастерить дешевый аналог картриджа емкостью 512 кбит **(рис.6).**

Схема состоит из двух восьмиразрядных ПЗУ DD1, DD2 с ультрафиолетовым стиранием. Программа записывается несколько необычным образом – в DD1 прошиваются младшие, а в DD2 – старшие байты 16-разрядного слова или, что то же самое, байты соответственно четных и нечетных адресов.

Для автоматической разбивки бинарных файлов на две перемежающиеся прошивки разработана утилита "pzu0l". Запуск из командной строки: pzu0l <имя .bin файла>, например, pzu0l rocky. После окончания работы в текущем каталоге будут созданы два файла: "rocky.bi0" для ПЗУ DD1 и "rocky.bil" для ПЗУ DD2. Длина каждого из файлов 32768 байт.

Конструкцию схемы удобно разместить на печатной плате от неисправного Sega-картриджа, причем все проводники от ламелей торцевого разъема отрезать. Электрические связи следует вести тонким проводом от контактов разъема XP1 к выводам микросхем DD1, DD2, которые, в свою очередь, устанавливают в панельках дополнительной печатной платы. Дополнительную и основную платы скрепляют двумя винтами. Налаживание устройства не требуется, перед первым включением следует внимательно прозвонить монтаж.

Литература

1. Рюмик С. Особенности схемотехники 16-битных видеоприставок // Радио. –1998. -№4,5,7,8.
2. Холленд Р. Микропроцессоры и операционные системы - М.: Энергоатомиздат, 1991.-192 с.
3. Рюмик С. Подключение Dendy-картриджей к IBM PC//Радіоаматор. -2000. -№4-6.
4. Насковец И., Ляхов В. Универсальный видеокомплекс для "SEGA"// Радиолюбитель.Ваш компьютер. -1999, -№5. -С.23-25.
5. Программирование от А до Я "99". - CD-ROM, 1999.

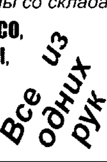
От редакции. *Листинги программ имеются в редакции и могут быть высланы желающим.*

Технология программируемых логических интегральных схем (ПЛИС)

Обзор современной элементной базы ALTERA

Алексей Морозюк
E-mail: grand@ips.com.ua



ООО "ГРАНД Электроник"
Т/ф: /044/ 23-99-606 (многоканальный)
E-mail: grand@ips.com.ua
Http:// www.ge.ips.com.ua
Электронные компоненты со склада
ALTERA, ADI, ATMEL, BB, TRACO, LT, Intel, Intersil, Integral, TI, Motorola, MAXIM, FranMar, ST, Power One, Bourns, IR, Philips, ON, Zilog & ect.


Фирма "Гранд Электроник" подготовила серию статей, предназначеных для ознакомления с современной элементной базой. Из-за многообразия компонентов, предлагаемых на мировом рынке, рассмотрим наиболее прогрессивные.

У Вас может возникнуть вопрос: зачем мне (производителю) надо применять ПЛИСы?

Ответ: Надо!

Использование ПЛИС - это новый, качественно более высокий уровень Ваших изделий. Самое главное преимущество - это сокращение сроков разработки и модернизации Вашей продукции до нескольких дней или даже часов. К достоинствам владения технологии можно отнести:

· "сворачивание" рассыпной стандартной логики в один кристалл,

· разработка СБИС высокой интеграции непосредственно на рабочем месте разработчика,

· возможность оперативной отладки непосредственно на плате,

· защита изделия от считывания и пиратского копирования,

· большой выбор готовых специализированных библиотек стандартных функций (цифровые фильтры, АЛУ, сумматоры, умножители, делители; преобразователи Фурье, Рида-Соломона, сжатие изображений; функции устройств шины PCI, организация контроллеров 8237, 8251, 8255, 8259, 6850, UART-6402, 6450, а также статическое ОЗУ, FIFO, в т.ч. двухпортовые с разрядностью 1, 2, 4, 8, 16 бит и доступом 6 нс.).

Для понимания технологии необходимо "на старте" познакомимся с принципами работы и структурой ПЛИС. Начнем с главного - классификации. До настоящего времени основные производители ПЛИС не могут договориться о едином подходе к оценке сложности структуры и производительности своих изделий. Однако довольно удобной оценкой является число эквивалентных вентилей, определяемое как среднее число элементов 2И-НЕ, необходимых для реализации эквивалентного проекта. Эта оценка вполне пригодна для анализа различных архитектур.

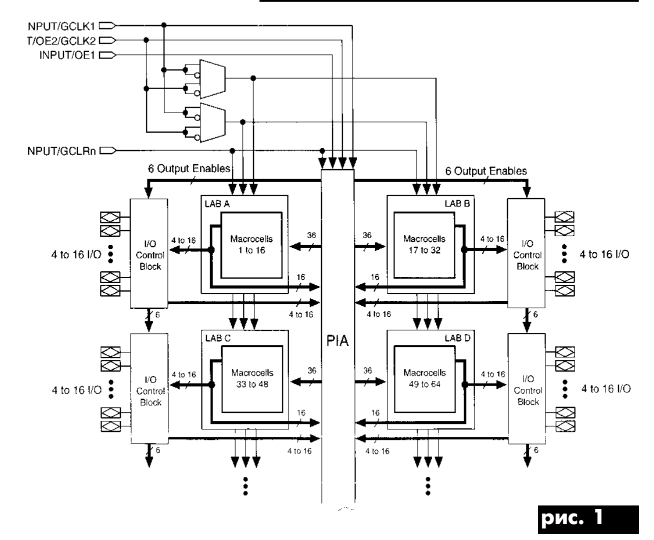


рис. 1

Критерием при этом является наличие, вид и способы коммутации элементов логических матриц. По этому признаку выделяют три класса ПЛИС:

1. Программируемые логические матрицы FPLA (Field Programmable Logic Array) или FPLS (Field Programmable Logic Sequencers). Отечественный пример К556РТ1, 2, 21, и PLD - Programmable Logic Devices). PLD имеют единственную программируемую матрицу И-НЕ или ИЛИ-НЕ, но за счет множества инверсных обратных связей способны реализовывать сложные алгоритмы. Эти ПЛИС имеют небольшое количество ячеек, устарели и сейчас не применяются.

Развитием архитектуры PLD стали программируемые коммутируемые матричные блоки CPLD (Complex Programmable Logic Devices). Это ПЛИС, содержащие несколько матричных логических блоков, объединенных коммутационной матрицей. Каждый блок представляет собой структуру типа PLD, т.е. программируемую матрицу И, фиксированную матрицу ИЛИ и макроячейки. К этому классу относится ПЛИС MAX.

Характеристики семейства MAX 7000 - микросхемы матричной архитектуры с электрически перепрограммированием (CMOS EEPROM) приведены в **табл.1**

Таблица 1

EPM 7xxxx	7032 &7032S	7064 & 7064S	7196	7128E & 7128S	7160E &7160S	7192E &7192S	7256E & 7256S
Триггеры (макроячейки)	32	64	96	128	160	192	256
Входы и выходы (макс)	36	68	76	100	104	124	164
Макс. частота счетчика, МГц	151	151	125	125	100	91	91

Напряжение питания 5 В, быстродействие вход-выход 5-20 нс.

Семейство MAX 7000 выпускается в исполнении ISP (In-system programmable - программируемые в системе), что позволяет программировать и стирать ПЛИС непосредственно на плате через JTAG интерфейс, через кабель BitBlaster, MasterBlaster, ByteBlaster, подключаемый к компьютеру.

Характеристики семейства MAX 9000A - микросхемы матричной архитектуры с электрически перепрограммированием (CMOS EEPROM,) - возможность программирования с помощью кабеля BitBlaster, MasterBlaster, ByteBlaster приведены в **табл.2**.

Таблица 2

EPM 9xxxx	9320 & 9320A	9400	9480 & 9480A	9560 & 9560A
Триггеры	320	400	480	550
Макроячейки	484	580	676	772
Входы и выходы (макс)	168	159	175	216
Макс. частота счетчика, МГц	144	118	144	144

Напряжение питания 5 В, быстродействие вход-выход 7-15 нс.

2. Другой тип архитектуры ПЛИС - программируемые вентильные матрицы FPGA - Field Programmable Gate Array Они состоят из логических блоков и коммутирующих путей. В свою очередь, логические блоки таких ПЛИС состоят из одного или нескольких относительно логических элементов, состоящих из таблицы перекодировки (Look-up-LUT), программируемого мультиплексора, D-триггера, а также цепей управления. Некоторые ПЛИС содержат более 10000 таких логических элементов.

Характеристики семейства FLEX 8000 - микросхемы вентильной архитектуры с загрузкой конфигурации в SRAM при включении питания приведены в **табл.3**.

Таблица 3

EPF 8xxx	8282	8452	8636	8820	81188	81500
Триггеры	282	452	636	820	1188	1500
Входы и выходы	208	336	504	672	1008	1296
Напряжение питания, В	78	120	136	152	184	208

Напряжение питания без индекса 5 В, с индексом V, -3,3 В.

Способы загрузки конфигурации с помощью последовательного ПЗУ, процессора контроллера или кабеля BitBlaster, MasterBlaster, ByteBlaster.

Характеристики семейства ACEX 1K - микросхемы вентильной архитектуры с загрузкой конфигурации в SRAM при включении питания приведены в **табл.4**.

Таблица 4

EPF 8xxx	1K10	1K30	1K50	1K100
Логические элементы	576	1728	2880	4992
Объем памяти, бит	12288	24576	40960	49152
Входы и выходы	130	171	249	333

Напряжение питания 2,5 В. Сопряжение по вх/вых с 2,5, 3,3, 5,0 В

Способы загрузки конфигурации с помощью последовательного ПЗУ, процессора контроллера или кабеля BitBlaster, MasterBlaster, ByteBlaster.

Развитием архитектуры FPGA стало семейство FLEX10K с так называемой двухуровневой архитектурой матрицы соединений.

ЛЭ объединяются в группы, внутри которых элементы соединяются посредством локальной программируемой матрицы соединений, позволяющий соединить любой ЛЭ с любым. Группы связанны между собой модулями ввода/вывода посредством глобальной программируемой матрицы соединений. Для каждого соединения локальной и глобальной матрицы соединений выделяется непрерывный канал.

Характеристики семейства FLEX 10K - микросхемы вентильной архитектуры с загрузкой конфигурации в SRAM при включении питания приведены в **табл.5**.

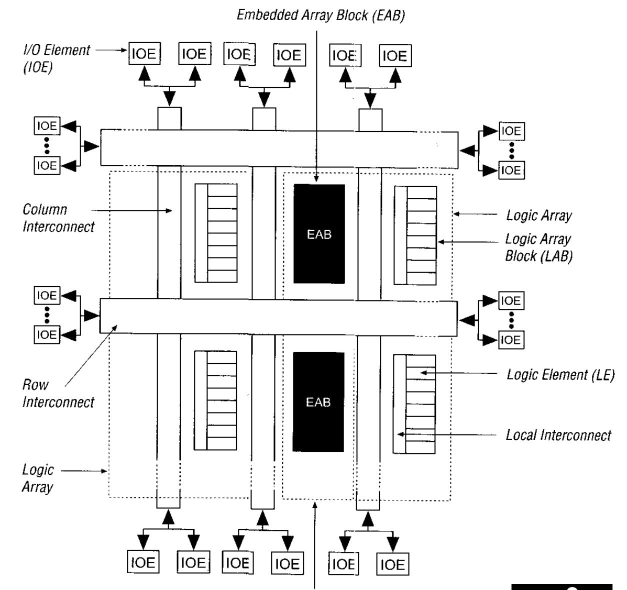


рис. 2

Таблица 5

EPF10Kxxxx	10K10	10K20	10K30	10K40	10K50	10K70	10K100	10K130	10K250
Логические элементы	576	1152	1728	2304	2880	3744	4992	8856	12160
Объем памяти, бит	6144	12288	12288	16384	20480	18432	24576	32768	40960
Входы и выходы	134	189	246	189	310	358	406	470	470

Напряжение питания без индекса 5 В, с индексами A, V, -3,3 В

Возможность реализации памяти RAM, SRAM, FIFO, без затрат основной логики. Время доступа 6 нс. Возможность реализации алгоритмов ЦОС, устройств, совместимых со стандартом PCI.

Существует семейство FLEX14KB/E с напряжением питания 2,5 В и удвоенным объемом памяти.

Способы загрузки конфигурации - с помощью последовательного ПЗУ, процессора контроллера или кабеля BitBlaster, MasterBlaster, ByteBlaster.

3. Удобство реализации алгоритмов ЦОС на FPGA структурах и удобство реализации цифровых автоматов на CPLD-архитектурах позволяет создавать полную систему на одном кристалле (system-on-chip. SOC). Так, ПЛИС APEX20K содержат в себе логические элементы всех перечисленных типов.

High-End продуктом ALTERA является система EXCALIBUR™, состоящая из кристалла APEX20K с интегрированным процессорным ядром Nios или ARM/MIPS, что позволяет реализовать на одном кристалле практически любую задачу.

Развернутые характеристики системы APEX, к сожалению, не вошли в эту статью и будут рассмотрены в последующих номерах.

(Продолжение следует)



Датчики температуры Dallas Semiconductor

Павел Вовк, info@eltis.kiev.ua

Одним из направлений производства фирмы Dallas Semiconductor Corp. является выпуск широкого спектра цифровых и аналоговых датчиков температуры. Эти датчики позволяют проводить измерения температуры в диапазоне -55 ...+125 °С. Большинство из них имеют внутреннюю структуру, приведенную на **рис.1**, и последовательный интерфейс. Большинство датчиков температуры производства Dallas Semi. осуществляют преобразование "температура - значение температуры в цифровом коде" прямо на кристалле, что позволяет избежать потерь и наводок при передаче аналогового сигнала к входу измерителя, а также избежать применения АЦП, компараторов и потерь вычислительной мощности микроконтроллера или процессора.

По типу интерфейса термодатчики Dallas Semi. подразделяются на:

· Однопроводные. Этот интерфейс позволяет строить измерительные сети, имеющие всего один провод для двусторонней передачи информации (MicroLan). Это особенно удобно при проектировании и эксплуатации распределенных сетей датчиков, насчитывающих в себе от единиц до сотен и тысяч датчиков. Термодатчики такого типа выпускаются в основном в трех- и восьмивыводных корпусах.

· Двухпроводные. Эти датчики используют шину I^2C (Philips) и имеют дополнительные адресные входы для каскадирования термодатчиков и объединения их в сеть.

· Трехпроводные. Эти датчики используют для обмена информацией три провода. Этот интерфейс в целом аналогичен шине SPI (Motorola).

Точность измерения температуры зависит от двух факторов: начальной погрешности, состоящей из среднестатистического отклонения, обусловленного массовым производством, и разрядности преобразования, влияющей на разрешающую способность датчика. Естественно, чем выше разрядность преобразования, тем точнее можно измерить температуру. В **табл.1** приведены соответствия разрядности преобразования шагу инкрементирования температуры.

Классическая схема автоматической регулировки "аналоговый датчик - компаратор" с обратной связью также реализована в термодатчиках, имеющих функцию термостата, причем значения уставок программируются пользователем и запоминаются во внутренней энергонезависимой памяти термодатчика. Логика работы термостата проиллюстрирована на **рис.2**. Это не относится к микросхеме DS56, которая имеет аналоговый метод задания пороговых значений температуры.

Однако было бы неверным полагать, что цифровые температурные датчики могут работать только при наличии управляющего микроконтроллера. В действительности, в ряде применений в системах автоматического регулирования температурных режимов присутствие микроконтроллера не обязательно. Так, например, в схемах термостатов с управляющим элементом на основе термодатчиков Dallas Semi., сам термодатчик выполняет и функции порогового компаратора. К выводам TH, TL или TCOM подключают ключевые элементы с нагрузкой в виде нагревателя или охладителя. Естественно, перед применением термодатчика, его следует запрограммировать, и тут уже без микроконтроллера или компьютера не обойтись.

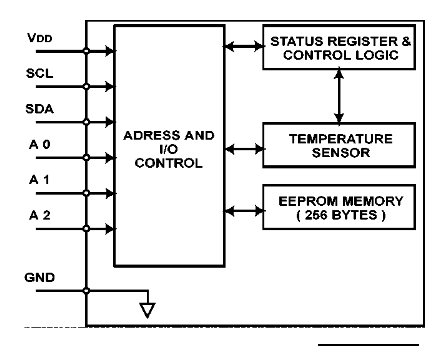


рис. 1

Таблица 1

Разрядность, бит	8	9	10	11	12	13
Шаг, °С	1	0,5	0,25	0,125	0,062	0,031

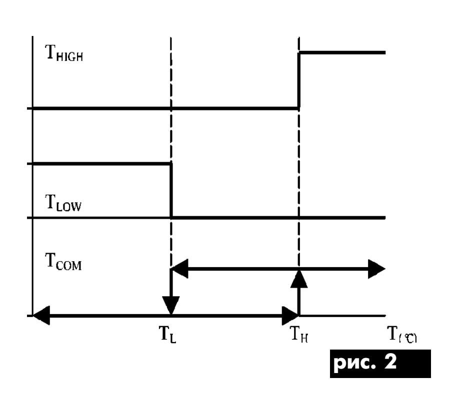


рис. 2

Все термодатчики Dallas Semi. имеют напряжение питания 2,7 ... 5,5 В и малый потребляемый ток, что позволяет использовать их в носимой или батарейной аппаратуре.

Более подробную информацию по температурным датчикам можно найти в сети Internet на английском языке: http://www.dalsemi.com и на русском языке http://www.eltis.kiev.ua.

Таблица 2

Тип	Интерфейс	Тип корпуса	Начальная погр., °С	Доп. выводы	Разрядность, бит	Каскадируемость	Дополнительные функции
DS1620	3W	DIP8, SOIC8	±0,5	T_H, T_L, T_{COM}	9	-	Термостат
DS1621	I^2C	DIP8, SOIC8	±0,5	T_{COM}	9	До 8	
DS1624	I^2C	DIP8, SOIC8	±0,5	-	13	До 8	256 байт EEPROM
DS1629	I^2C	SOIC8	±2,0	T_{COM}	9-12	-	Часы реального времени
DS1720	3W	SOIC8	±2,5	T_H, T_L, T_{COM}		-	Термостат
DS1721	I^2C	SOIC8, uSOP8	±1,0	T_{COM}	9-12	До 8	Термостат
DS1722	SPI, 3W	SOIC8	±2,0	SERMODE*	8-12	-	Раздельное D/A питание
DS1780**	I^2C	TSSOP24	±2,0	-	9	-	
DS1820	1W	SSOP16, PR35	±0,5	-	9	-	$I_{STANDBY}$=0
DS18B20	1W	SOIC8, TO-92	±0,5	-	9-12	-	$I_{STANDBY}$=0
DS18S20	1W	SOIC8, TO-92	±0,5	-	9	-	$I_{STANDBY}$=0
DS1821	1W	SOIC8, TO-92	±1,0	T_{COM}	8	-	
DS1822	1W	SOIC8, TO-92	±2,0	-	9-12	-	
DS56	Аналог	SOIC8, uSOP8	±2,0	$T_{УСТ1,2}$, U_{REF}, T_{COM}		-	Сдвоенный темп. компаратор
DS60	Аналог	SOT23-3	±2,0	-		-	Аналог LM60
DS75	I^2C	SOIC8, uSOP8	±2,0	T_{COM}	10-12	До 8	Аналог LM75CIM-x

*SERMODE - выбор типа интерфейса - SPI или 3W.

** Предназначен для контроля температуры, до шести напряжений источников питания и скорости вращения двух вентиляторов.

Примечание: T_H - сигнализатор выхода температуры за верхний предел, установленный пользователем.

T_L - сигнализатор выхода температуры за нижний предел, установленный пользователем.

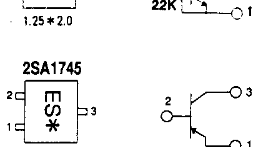
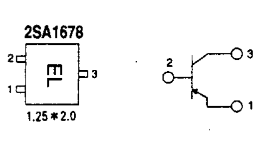
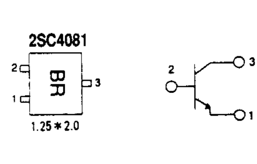
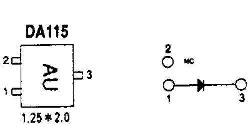
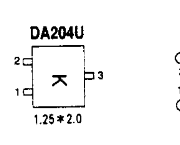
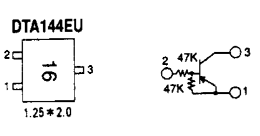
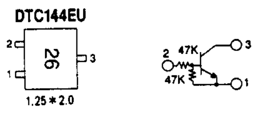
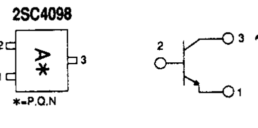
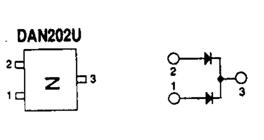
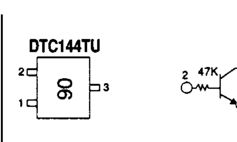
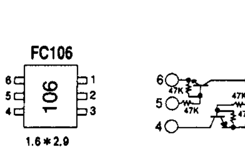
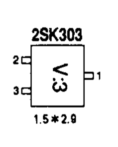
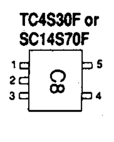
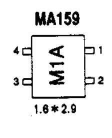
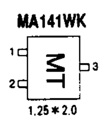
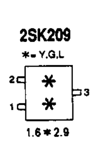
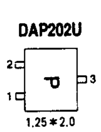
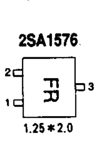
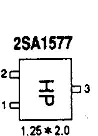
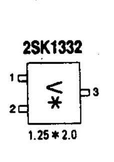
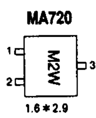
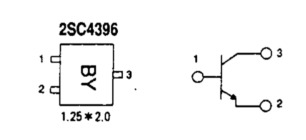
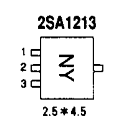
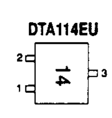
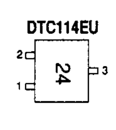
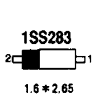
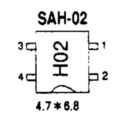
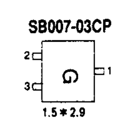
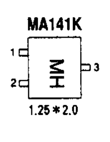
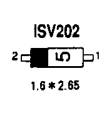
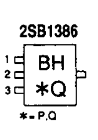
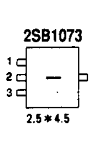
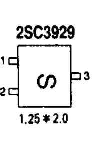
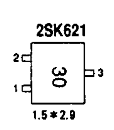
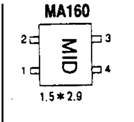
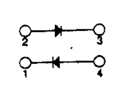
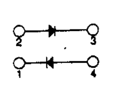
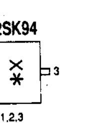
T_{COM} - сигнализатор выхода температуры за любую из рамок, установленных пользователем.

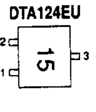
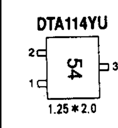
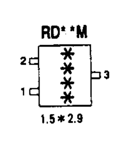
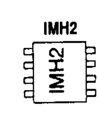
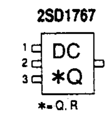
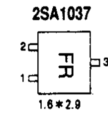
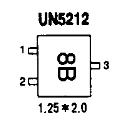
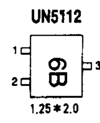
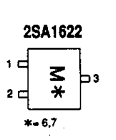
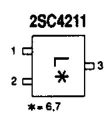
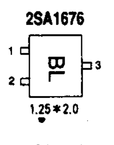
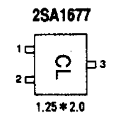
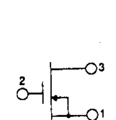
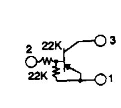
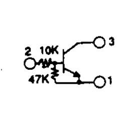
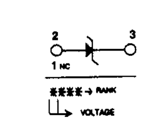
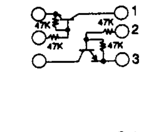
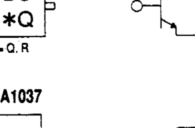
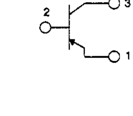
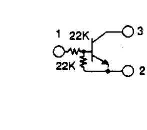
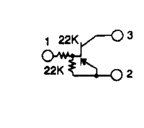
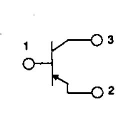
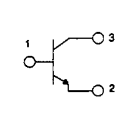
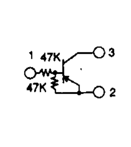
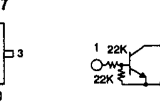
$T_{УСТ1,2}$ - входы для установки пользователем порогов температуры.

Обозначение и структурные схемы CHIP компонентов

Е.Л. Яковлев, г.Ужгород

Данные по некоторым типам CHIP компонентов приводились в статье Яковлева Е.Л." Неисправности видеокамеры FUNAI FCM-800" (см. РА12/2000, с.16). Приводим обозначение и структурные схемы CHIP компонентов, применяющихся в импортной аппаратуре.

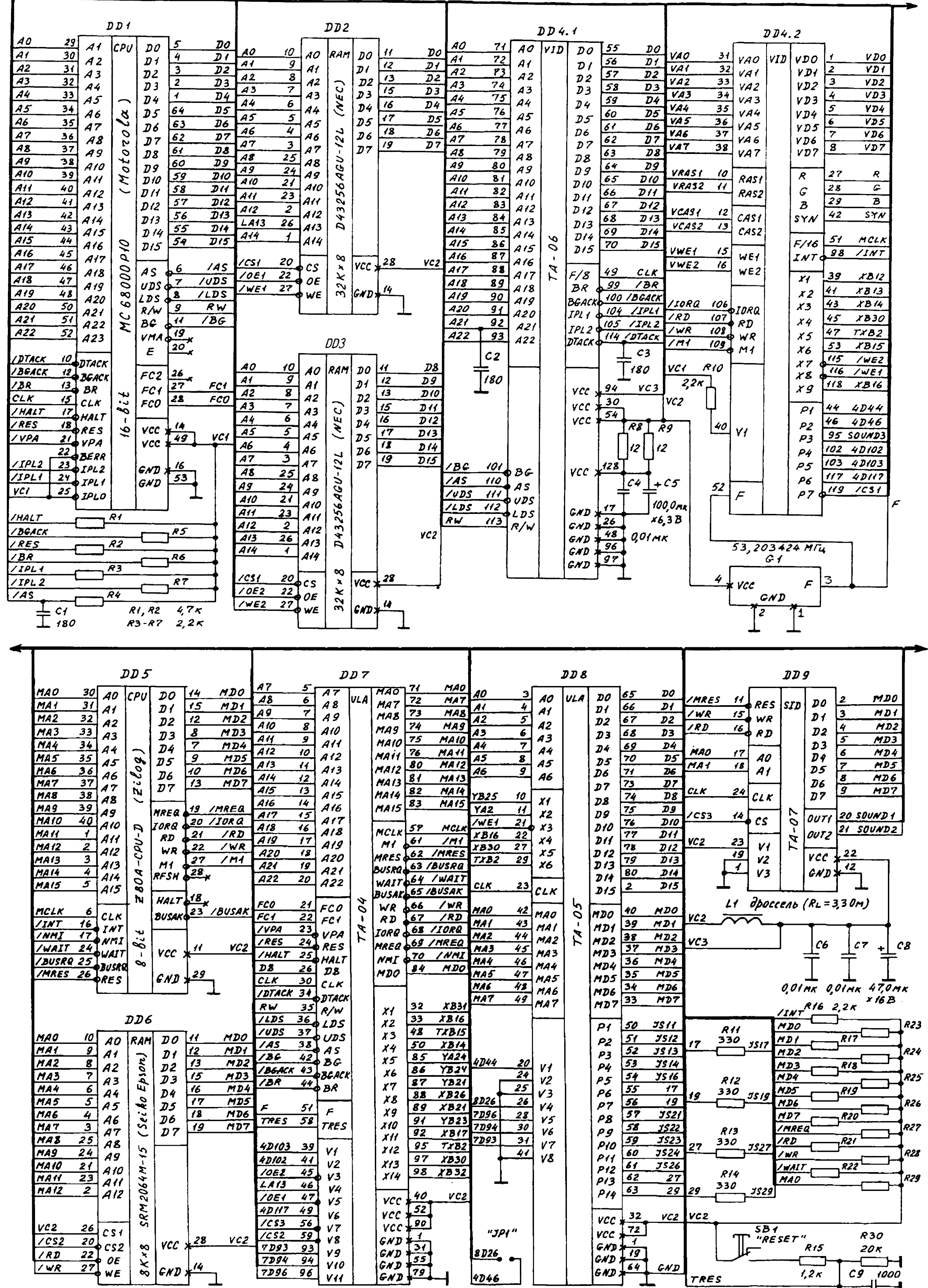


Схема электрическая игровой приставки SEGA



DD10, DD11 — 64K×4 MB81461-12 (Fujitsu)

"SYSTEM" ← X2.1

Конт.	Цепь
A1	GND
A2	
A3	A0
A4	A1
A5	A2
A6	A3
A7	A4
A8	A5
A9	A6
A10	A7
A11	A8
A12	GND
A13	A9
A14	A10
A15	A11
A16	A12
A17	A13
A18	A14
A19	A15
A20	A16
A21	/WE1
A22	/WE2
A23	
A24	
A25	
A26	+5V
A27	
A28	VCC-IN
A29	SOUND
A30	GND

← X2.2

Конт.	Цепь
B1	GND
B2	
B3	
B4	D0
B5	D1
B6	D2
B7	D3
B8	D4
B9	D5
B10	D6
B11	D7
B12	GND
B13	D8
B14	D9
B15	D10
B16	D11
B17	D12
B18	D13
B19	D14
B20	D15
B21	
B22	
B23	
B24	
B25	
B26	+5V
B27	
B28	
B29	SOUND
B30	GND

"CARTRIDGE" X5.1

Конт.	Цепь
A1	GND
A2	+5V
A3	A7
A4	A10
A5	A6
A6	A11
A7	A5
A8	A12
A9	A4
A10	A13
A11	A3
A12	A14
A13	A2
A14	A15
A15	A1
A16	A16
A17	A0
A18	GND
A19	D7
A20	D0
A21	D8
A22	D6
A23	D1
A24	D9
A25	D5
A26	D2
A27	D10
A28	D4
A29	D3
A30	D11
A31	+5V
A32	GND

X5.2

Конт.	Цепь
B1	SOUND
B2	
B3	SOUND
B4	A8
B5	A9
B6	A17
B7	A18
B8	A19
B9	A20
B10	A21
B11	A22
B12	
B13	
B14	
B15	
B16	
B17	
B18	/AS
B19	CLK
B20	/DTACK
B21	
B22	D15
B23	D14
B24	D13
B25	D12
B26	
B27	/RES
B28	/WE1
B29	/WE2
B30	
B31	
B32	

"CONTROL1" ← X3

Конт.	Цепь
1	UP
2	DOWN
3	LEFT
4	RIGHT
5	+5V
6	A/B
7	SYN
8	GND
9	ST/C

"CONTROL2" ← X4

Конт.	Цепь
1	UP
2	DOWN
3	LEFT
4	RIGHT
5	+5V
6	A/B
7	SYN
8	GND
9	ST/C

Модулятор SMT/RFT VT1, VT2 - 2SC3194

L2 - 12 витков ПЭВ-0,47 мм на оправе Ø 5 мм

L3 - 5 витков ПЭВ-0,47 мм без каркаса Ø 4 мм

L4, L5 - дроссель (R_L=0,6 Ом)

X8 "V/A"

Конт.	Цепь
1	AUDIO
2	GND
3	VIDEO
4	+5V
5	

DA5 — RGB-PAL MC1377P (Motorola); BQ1 17,734475 МГц

C68, C69 - 0,47 мк

DA1 - KIA324P

DA4 - M8930



Переносные малогабаритные осциллографы FLUKE

Фирмой FLUKE разработаны и выпускаются малогабаритные осциллографы серии 190 и 123 для использования в стационарных и полевых условиях. Приборы позволяют проводить комплексные измерения и исследования различных электрических сигналов. При наличии стыка RS-232 можно сопрягать осциллограф с компьютером и проводить дополнительные исследования параметров сигналов с помощью программного обеспечения Fluke View Software. Встроенные функции мультиметра позволяют измерять ток, напряжение, сопротивление, температуру, частоту, емкость и другие параметры при использовании соответствующих пробников. Имеется возможность сохранения изображений экрана для последующей оценки и исследований. Осциллографы имеют высокоточную систему синхронизации в широком частотном и амплитудном диапазонах, что дает устойчивое изображение на экране.

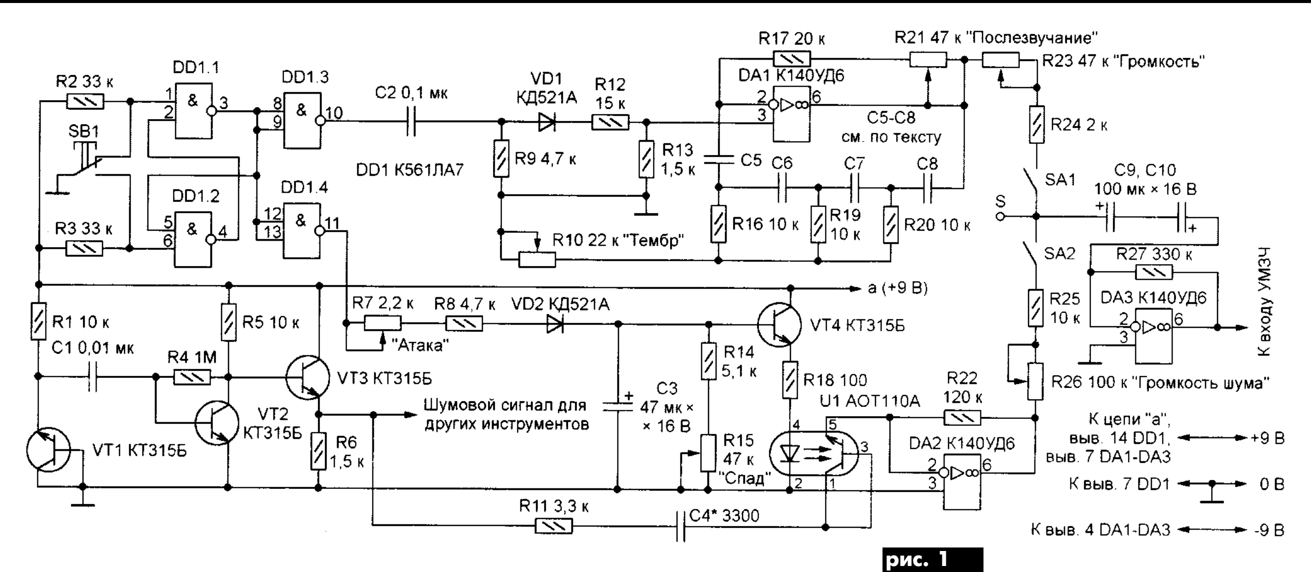
Осциллографы поставляют как в виде непосредственно изделия, так и в ударопрочном легком кейсе вместе с аксессуарами и программным обеспечением. Интерфейсный кабель RS-232 имеет оптическую изоляцию входных и выходных цепей, что повышает защищенность прибора. Программное обеспечение позволяет исследовать спектральные характеристики, архивировать и документировать результаты измерений. Технические характеристики осциллографов приведены в **таблице**.



Технические характеристики	**Fluke 199**	**Fluke 196**	**Fluke 192**	**Fluke 123**
Частотный диапазон, МГц	200	100	60	20
Максимальная частота выборки сигнала	2,5 Гс/с	1 Гс/с	500 Мс/с	25 Мс/с
Входы и цифровой преобразователь	2 входа, 1 цифровой вход 2 входа			
Напряжение изоляции между входами	До 1000 В между входами или относительно "земли"			–
Время развертки сигнала	5нс...2 мин/ дел.	10 нс...2 мин/ дел.		20 нс...1мин/ дел.
Чувствительность входа	5 мВ...100 В/дел .			5 мВ...50 В/дел.
Время захвата	50 нс (5 мкс/дел. - 1 мин./дел.) 40 нс			
Отображение измерений	Да			–
Максимально запоминаемая длина	27 500 точек на вход в режиме записи и 1000 точек на вход в режиме наблюдения сигнала			512 мин/макс точек на вход
	Автоматическая с возможностью повтора			-
Память для экрана/установки	10 изображений экрана и устанавливаемая			Два изображения экрана и 10 устанавливаемых
Функции универсального мультиметра	Универсальный счетчик (5000), напряжение, ток , сопротивление, длительность, температура, полярность диода.			
Сетевое питание	Адаптер (включая заряжаемые батареи)			
Время работы батарей	4 часа (никель-марганцевые)		5 часов (никель-кадмиемые)	
Размеры, мм	256 x 169 x 64			232x115x50
Масса, кг	1,95			1,2
Сертификат безопасности (по EN61010-1)	1000 В кат.II, 600 В кат.III			600 В кат.III
PC или принтер (интерфейс)	С помощью дополнительного интерфейсного кабеля			
Гарантия	3 года			



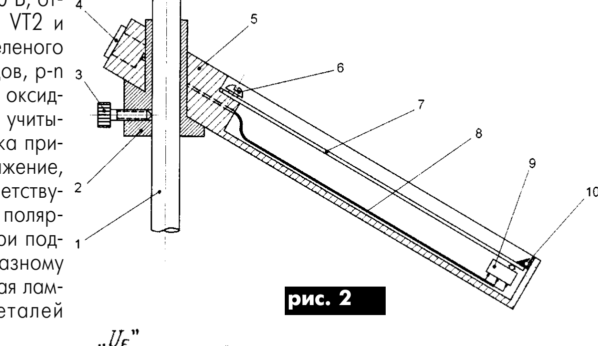
г.Киев,ул.Соломенская,3,оф.809. т/ф (044)490-51-07,490-51-08,276-21-97,276-31-28, 271-95-74,271-96-72 факс (044) 490-51-09 E-mail: info@sea.com.ua www.sea.com.ua

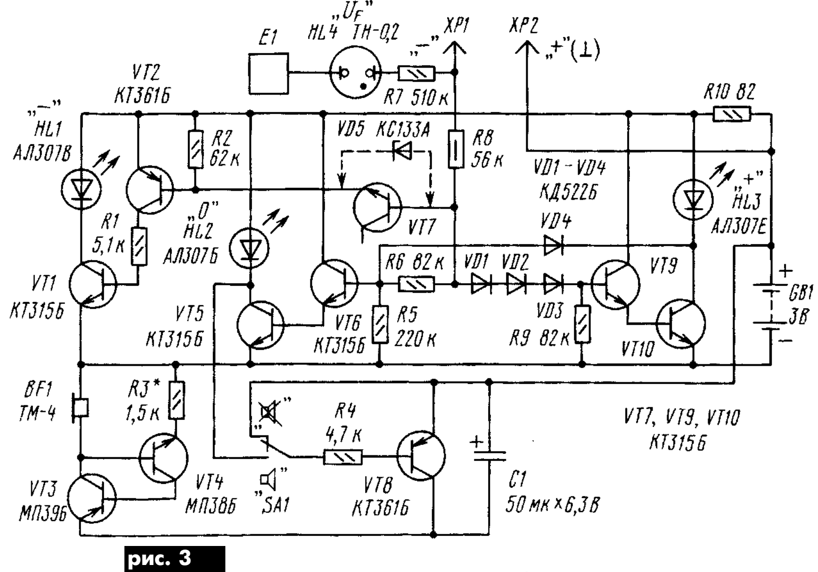

рис. 1

В статье **В.Уткина "Электронный барабан"** ("Радио", 11/2000, с.30) описана конструкция электронного музыкального инструмента, позволяющего имитировать игру на различных ударных инструментах от большого барабана до тарелок. Удар барабанной палочки – кратковременное нажатие на кнопку SB1 **(рис.1)** приводит к переключению триггера из элементов DD1.1, DD1.2, служащего для подавления дребезга контактов кнопки. Спектр звука ударного инструмента содержит затухающую гармоническую и шумовую составляющие. Первую формирует узел, состоящий из инвертора DD1.3, операционного усилителя DA1 и связанных с ним элементов. В момент "удара" импульс лог."1" с выхода 10 DD1.3 через цепочку C2R9, диод VD1, делитель R12R13 поступает на вход генератора затухающих колебаний на DA1. Частота этих колебаний зависит от номиналов конденсаторов C5-C8 (для большого барабана 0,22 мкФ, для малого – 0,1 мкФ, для тарелок – 0,01 мкФ). Частоту в некоторых пределах регулируют резистором R10.

Транзистор VT1, работающий в режиме лавинного пробоя, является генератором шумового сигнала. На транзисторах VT2 и VT3 собран его усилитель. Далее шумовой сигнал поступает на операционный усилитель DA2 через модулятор амплитуды на оптроне U1. Составляющие сигнала "барабана" суммируются на входе ОУ DA3. Переменными резисторами R7 и R15 регулируют соответственно скорость нарастания и спада шума. На **рис.2** показана возможная конструкция механической части "барабана". По пластине 7 производят удар палочкой, при этом замыкается контакт микровыключателя 9 (по схеме рис.1 – SB1).

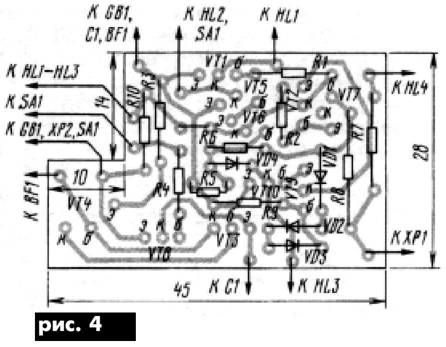
Светозвуковой пробник описан в статье **И.Потачина** ("Радио", 11/2000, с.31). Схема пробника показана на **рис.3**. При замыкании щупов XP1 и XP2 напряжение батареи питания +3 В через резисторы R8 и R6 поступает на базу транзистора VT6 и открывает его и транзистор VT5. Светодиод HL2 красного цвета светится до тех пор, пока сопротивление цепи между щупами не достигнет 100 кОм. Прозвонка сопровождается звуковым сигналом телефона BF1. При подаче на щуп XP1 положительного напряжения 1...300 В открываются транзисторы VT9, VT10, зажигается светодиод HL3 желтого цвета. Если на щуп XP1 подать отрицательное напряжение 10...300 В, откроются транзисторы VT1, VT2 и загорится светодиод HL1 зеленого цвета. При прозвонке диодов, p-n переходов транзисторов и оксидных конденсаторов следует учитывать, что на щупах пробника присутствует постоянное напряжение, полярность которого соответствует указанной рядом с ними полярности XP1 ("-"), XP2 ("+"). При подсоединении щупа XP1 к фазному проводу загорается неоновая лампа HL4. Большинство деталей


рис. 2


рис. 3

пробника размещены на печатной плате (**рис.4**).

Измеритель индуктивности и емкости описан в статье **С.Володько** ("РЛ", 11/2000, с.30). Технические характеристики прибора: диапазон измеряемой емкости (мкФ) от 80 х10^{-6} до 25 х10^{3}; диапазон измеряемой индуктивности (Гн) от 2,5х10^{-6} до 40; диапазон измеряемых частот (Гц) от 1 до 16х10^{6}. Схема измерителя показана на **рис.5**. На элементах DD1 и DD2 собран генератор, времязадающим элементом которого является из-


рис. 4

меряемая емкость или индуктивность. На элементах DD3 и DD4 собран делитель частоты с коэффициентом деления 16777211. Вся шкала прибора включает 25 значений, отличающихся друг от друга в 2 раза. При работе прибора визуально определяют, частота мигания какого светодиода ближе всего к 1 Гц. Показания напротив него и являются результатом измерения.

Устройство "**Электронная няня**" описано в статье **В.Старовойтова** ("РЛ", 11/2000, с.34). Оно представляет собой сигнализатор намокания пеленок (**рис.6**) и срабатывает при попадании влаги на датчик В1, представляющий собой пластинку фольгированного стеклотекстолита, в центре которой сделана прорезь. Фольгу датчика желательно залудить, чтобы уберечь от окисления. Датчик закладывают в пеленки. Сопротивление намокшего датчика резко уменьшается, в результате чего запускается звуковой генератор, и динамическая головка начинает излучать звук. Сам сигнализатор может находиться в другой комнате. Чертеж печатной платы сигнализатора приведен на **рис.7**.

В статье **И.Парашкевова** ("Радио, телевизия, електроника" (Болгария), 9/2000, с.12) описано устройство "**электронная кукушка**" (**рис.8**). Применение устройства разнообразное: будильник, электронный звонок, сигнализатор окончания рабочего цикла и пр. Устройство состоит из генератора синусоидальных колебаний на транзисторе VT3 и мультивибратора на транзисторах VT1, VT2. Частота синусоидальных колебаний изменяется подключением конденсатора С7 к колебательному контуру при появлении высокого напряжения на коллекторе VT1. Поскольку мультивибратор переключается медленно (единицы секунд), то и частота синусоидальных колебаний переключается медленно, имитируя кукование кукушки. Выходной сигнал снимается с выходного усилителя на транзисторе VT4. Можно использовать отечественные транзисторы КТ3102Е. Рисунок печатной платы и размещение элементов показаны на **рис.9**.

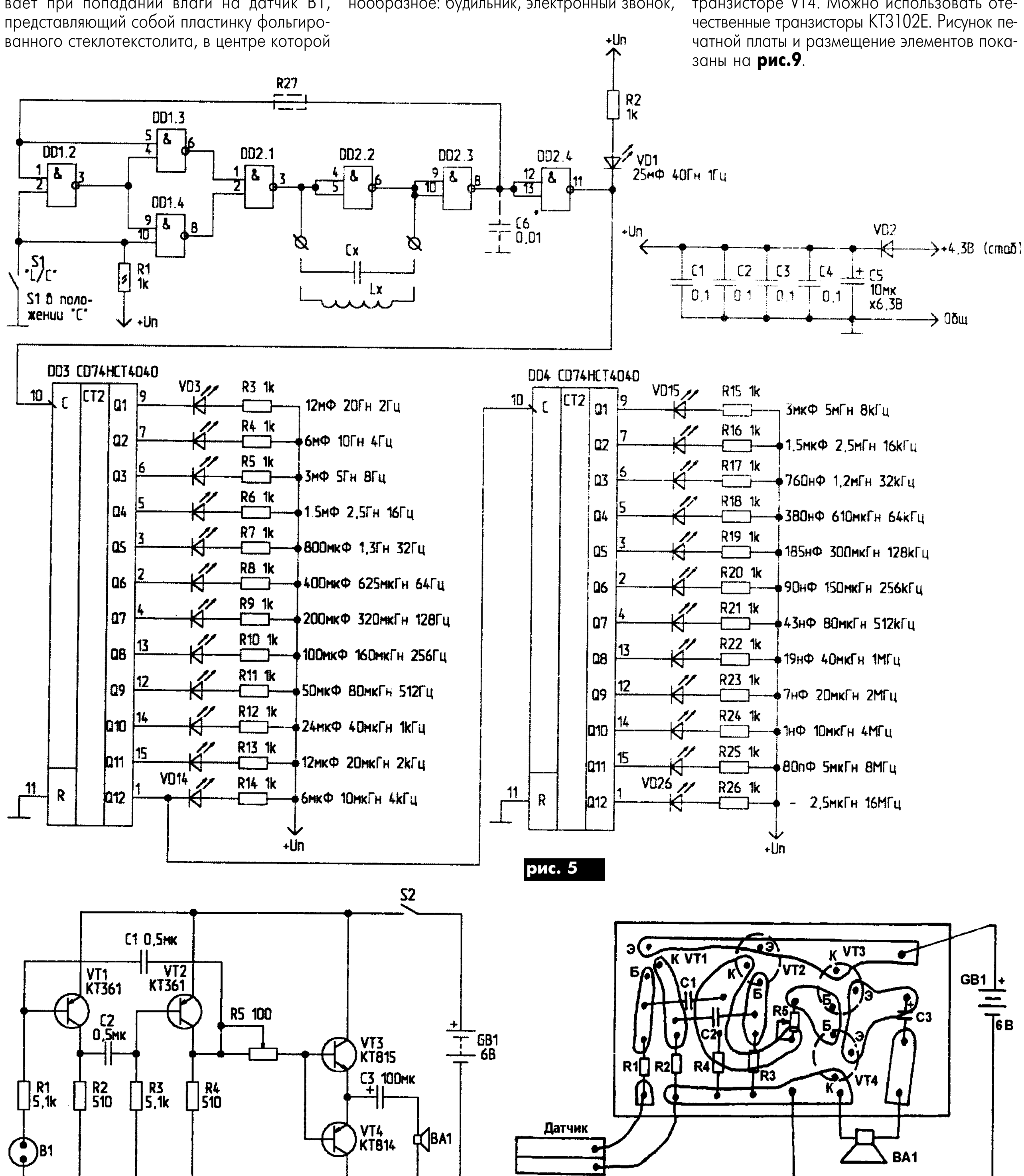


рис. 5

рис. 6

рис. 7

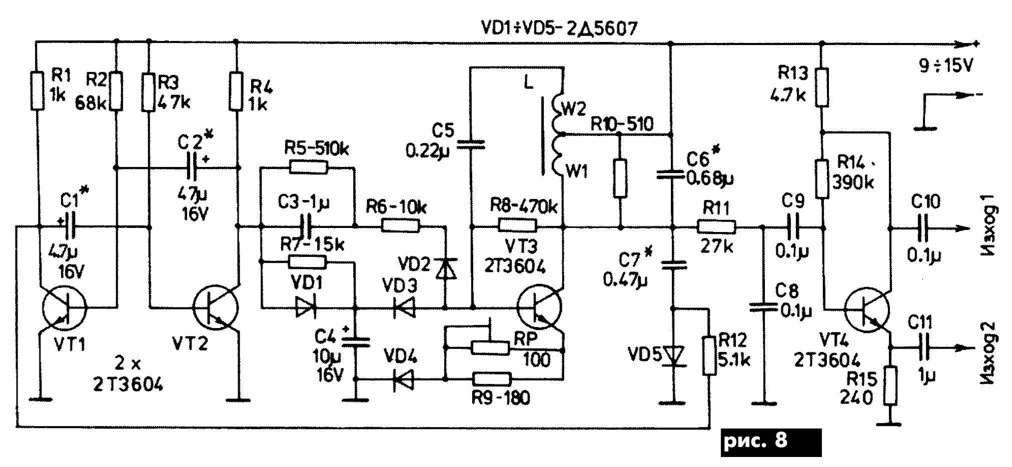


рис. 8

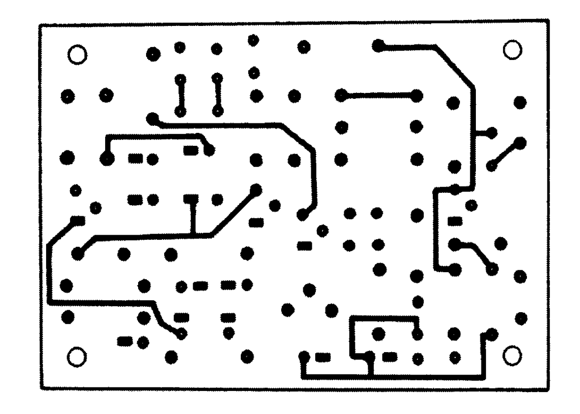
Схемы из Интернета

http://www.radiopic.h1.ru

Металлоискатели на биениях оказываются малочувствительными при поисках металлов со слабыми ферромагнитными свойствами (медь, олово, серебро). Повысить чувствительность металлоискателей такого типа невозможно, поскольку разность частот биений малозаметна при обычных методах индикации. Значительный эффект дает применение кварцованных металлоискателей **(рис.10)**. На транзисторе T1 собран измерительный генератор, сигнал которого через эмиттерный повторитель T2 поступает через кварцевый резонатор Кв1 на усилитель постоянного тока (УПТ) на транзисторе T3. Нагрузкой УПТ служит стрелочный прибор с током полного отклонения 1 мА. Вследствие высокой добротности кварца малейшие изменения частоты измерительного генератора приводят к уменьшению полного сопротивления последнего. Подготовка к поиску заключается в настройке генератора на частоту параллельного резонанса кварца (1 МГц) конденсаторами переменной емкости C2 (грубо) и подстроечным конденсатором C1 (точно) в отсутствие около рамки металлических предметов. Сопротивление кварца в момент резонанса велико, и показание стрелочного прибора минимальное. Особенностью устройства является кольцевая рамка L1, изготовленная из отрезка кабеля. Центральную жилу кабеля удаляют, и вместо нее продергивают 6 витков провода ПЭЛ 0,1-0,2 длиной 1150 мм. Конструкция рамки и порядок выводов показан на **рис.11**. Жесткость конструкции рамки обеспечивается размещением ее между двумя дисками из фанеры или гетинакса диаметром 400 мм и толщиной 5-7 мм. В устройстве можно использовать транзисторы КТ315Б, стабилитрон 2С156А, детекторный диод Д9, кабель РК-50.

http://www.martok.newmail.ru

На **рис.12** показана **схема радиочастотного искателя подслушивающих устройств**. Обычно такие устройства ("жучки") излучают на одной частоте в диапазоне 30-500 МГц небольшую мощность (до 5 мВт). Услуги специалистов по поиску таких "жучков" стоят дорого. Самостоятельно разбирать и осматривать все электроприборы займет много времени и не гарантирует успеха. Схема является широкополосным мостовым детектором ВЧ напряжения, который перекрывает диапазон частот 1-200 МГц (при использовании СВЧ диодов полосу можно расширить) и позволяет обнаруживать "жучки" на расстоянии 0,5-1 м в зависимости от мощности передатчика. В схеме применяется способ измерения малых напряжений с использованием сбалансированного диодно-резистивного моста. Небольшой ток, протекающий через диоды VD3, VD4, улучшает условия детектирования и позволяет отодвинуть нижнюю границу уровня измеряемых напряжений до 20 мВ. Диоды VD5, VD6 образуют второе плечо моста и обеспечивают термостабилизацию схемы. На элементах микросхемы D1.2...D1.4 собраны трехуровневые компараторы, к выходам которых подключены светодиодные индикаторы HL1...HL3. Для облегчения поиска "жучка" используют сменные антенные штыри разной длины (от 400 до 1200 мм). При ис-



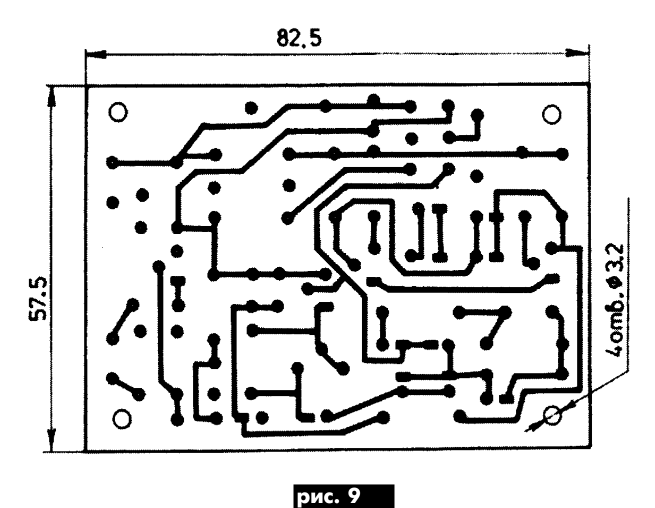


рис. 9

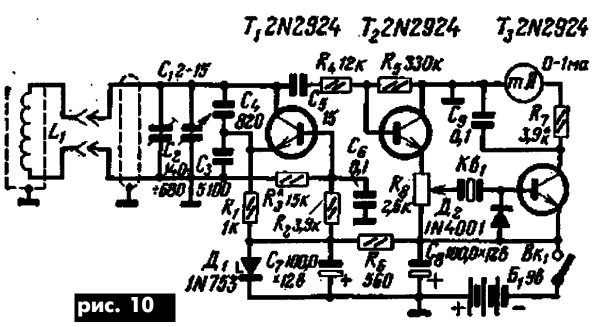


рис. 10

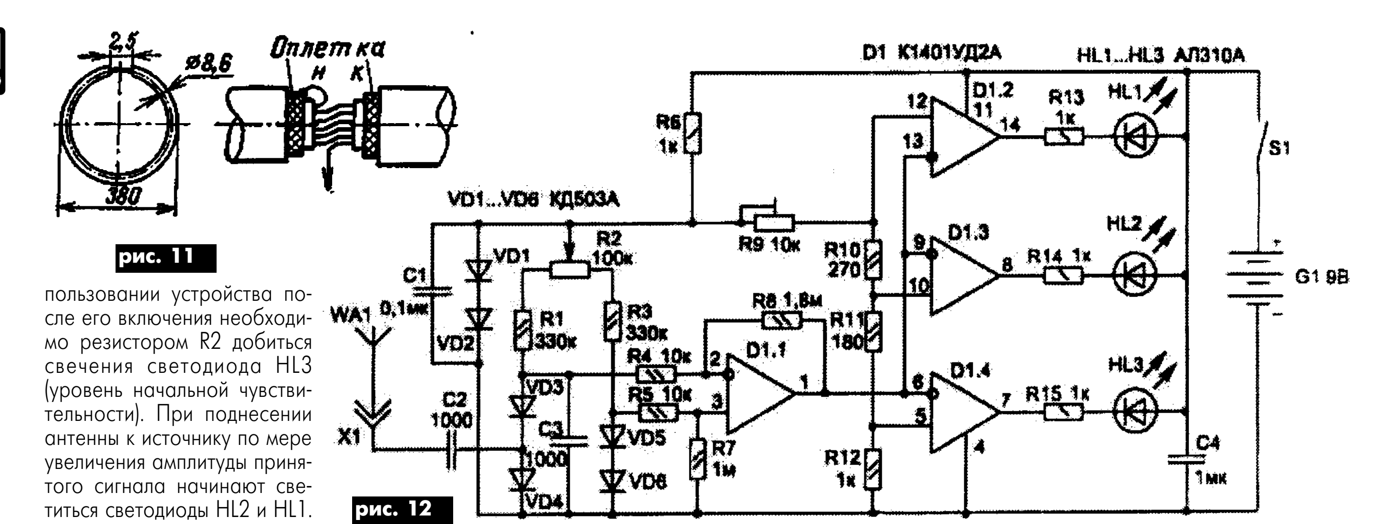


рис. 11

рис. 12

пользовании устройства после его включения необходимо резистором R2 добиться свечения светодиода HL3 (уровень начальной чувствительности). При поднесении антенны к источнику по мере увеличения амплитуды принятого сигнала начинают светиться светодиоды HL2 и HL1.

Читайте в "Конструкторе" 11–12/2000

(подписной индекс 22898)

А. Артеменко. Сверхдинамичный широкополосный усилитель высокой частоты

Рассматривается малошумящий усилитель ВЧ, выполненный по схеме с ОБ и с индуктивной Х-ООС трансформаторного типа, который можно применить как в качестве УРЧ, так и УПЧ.

В. Д. Бородай. О лазерных прицелах и светофорах

Рассмотрены схемные решения для индикации в рекламе, гирляндах, игрушках, использование лазерных указок в качестве целеуказателя пневматического ружья, обеспечения импульсного режима работы светофоров.

В. А. Поройков. Симметрирующее и согласующее устройство для полуволнового вибратора

Предлагается эквивалент симметрирующего U-колена в виде изолированного проводника, который наматывается непосредственно на кабель.

А. Леонидов. Операционный усилитель - "дитя огня"

Рассказывается об особенностях дифференциального и инструментального операционных усилителей.

Интересные устройства из мирового патентного фонда

Описаны новые подходы и схемотехника устройств для зарядки аккумуляторных батарей, устройство для записи информации (патент Украины).

В. Самелюк. Программирование микросхемы КА561ИЕ15

Даны методика и пример программирования микросхемы - программируемого счетчика-делителя с коэффициентом деления от 3 до 21327, являющейся аналогом импортных микросхем CD4059 и MCY74059.

Динамические огни

Описана простая схема на микроконтроллере PIC12C508, позволяющая управлять пятью цепями, в каждую из которых можно включить гирлянду электрических ламп.

И. Н. Проксин. Электронная "змея"

Предложен оригинальный вариант обеспечения безопасности квартиры, когда в роли "охранника" выступает робот-змея. Описаны конструкция "змеи" и электрическая схема имитатора "шипения".

В. М. Палей. Замена микросхем с разными корпусами

Даны рекомендации по замене микросхемы DIP на микросхему в планарном корпусе.

Н. И. Головин, Ю. К. Сидорук. Электропунктурные методы диагностики

Рассказывается о разновидностях рефлексотерапии: электропунктурной (поверхностной электростимуляции) и электроакупунктурной (глубокой электростимуляции), методах рефлектодиагностики по И. Накатани и Фолю, которые используются при конструировании аппаратуры для медицины.

Ю. Бородатый. Сделай для сына

Описывается, как запитать некоторые электрофицированные игрушки от сети, избавившись от необходимости покупать батарейки.

Читайте в "Электрике" 12/2000

(подписной индекс 22901)

Н.П.Горейко Защита кабельной линии

Предложен способ защиты кабельной линии в аварийных ситуациях включением в линию ограничителя тока на лампе накаливания, рассчитанной на фазное напряжение и мощностью 2...5 мощностей нагрузки фазы. При включении линии питания, когда все потребители берут большие пусковые токи, лампы накаливания облегчают пусковой режим.В момент аварии (короткого замыкания по выходу) возрастание тока приводит к нагреву спиралей ламп накаливания и увеличению их сопротивления. Это резко уменьшает перегрев жил кабеля.

Ю.П.Саража Инвентарный дроссель

Статья представляет собой уточнения к статье "Переделка сетевых адаптеров", опубликованной в "Электрике" 1/2000. Предложены конструкции трансформаторов, включаемых по питающей сети для уменьшения уровня импульсных помех.

В.Б.Ловчук Устройство токовой защиты в двухполярном блоке питания

Предложена схема защиты двухполярного блока питания, которая при коротком замыкании или перегрузке по выходу позволяет моментально уменьшить до нуля напряжения на обеих выходах одновременно. Описана наладка схемы, дан рисунок печатной платы.

В.Р.Полянчич Одна схема: регулирование силы тока электросварки, зарядки аккумуляторов, пускового устройства для автомобиля

Приведены схемы сварочных аппаратов с крутопадающей характеристикой, которая достигается не только рациональным проектированием тиристорного выпрямителя, но и конструкцией сворочного трансформатора и размещением его обмоток.

В.Самелюк К вопросу об экономии электроэнергии

Описаны общие приемы экономии электроэнергии в квартирах: применение люминесцентных ламп, ламп накаливания меньшей мощности в подсобных и бытовых помещениях, а также простых устройств автоматики, которые предупреждают о бесцельной трате электроэнергии или ограничивают время включения электроприборов. Приведены примеры таких устройств.

А.Г.Зызюк Сетевой амперметр к ЛАТРу

Для удобства эксплуатации лабораторного автотрансформатора (ЛАТР) последний дополнен амперметром переменного тока. В качестве датчика тока использован низкоомный мощный манганиновый резистор (0,024 Ом), что обеспечивает простоту коммутации и отсутствие потерь мощности.

А.Д.Прядко Электрические микродвигатели

Окончание цикла статей по маломощным электрическим двигателям. Описан расчет однофазных асинхронных двигателей. Приведен пример расчета.

П.Д.Рыбак Индикация подключения электрорадиоприборов к сети 220 В

Описано устройство индикации, позволяющее контролировать при уходе из дома включение в доме (квартире) электроприборов. В качестве датчика тока используется готовый трансформатор, имеющий обмотку с большим числом витков, на который наматывают 8-10 витков сетевым проводом.

Н.П.Горейко Блок зарядки мощной батареи конденсаторов

Описан блок зарядки мощной батареи конденсаторов, используемой в схеме электромагнитного индуктора для промышленных сушилок.

Н.П.Горейко Широкодиапазонный ЭИУ с линейной шкалой

Описан промышленный широкодиапазонный электронный измеритель уровня жидкости. По сравнению с серийно выпускаемыми устройствами данная схема намного проще, имеет широкий диапазон перестройки, линейную шкалу и высокую надежность.

Е.С.Колесник А есть ли экономия? (о питании осветительных ламп через диод)

Доказывается, что питание осветительной лампочки через диод приводит к ухудшению экономичности по сравнению с обычной электролампой.

Б.Г.Ерофеев Вариант транзисторного зажигания для мотоцикла на базе промышленного блока

Описана схема электронного зажигания для мотоцикла с использованием микросхемы К155ЛП7.

В.Р.Головаха, Д.И.Левинзон, Г.А.Чаусовский Сигнализатор предсонного состояния водителей транспортных средств

Описано применение резистивного сенсора, закрепленного на рулевом колесе, для включения звукового сигнализатора предсонного состояния водителя.

Беседы об электронике

А.Ф. Бубнов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 8-12/99; 1-12/2000)

У некоторых начинающих радиолюбителей имеются стрелочные измерительные приборы старых типов: "Школьный" или АВО-5, или даже ТТ-1, с которыми вы уже наверняка работали.

Но лучше приобрести на рынке сравнительно недорогой цифровой измерительный прибор, в котором показания отсчета высвечиваются сразу на экране прибора. Он прост в обращении, универсален, имеет достаточно надежную защиту. Называется он мультиметром. Правда, у него есть два слабых места: это измерительные шнуры, вернее их наконечники, и центральный переключатель, который при неправильном использовании может быстро выйти из строя. Приобретите пару зажимов типа "крокодил". Эти зажимы бывают нескольких типов: большие надеваются на наконечник измерительного прибора, а те, которые поменьше, можно припаять к проводу. Есть зажимы с надетыми прямо на них цветными хлорвиниловыми трубками яркого цвета (красные, желтые, зеленые). Выберите по своему вкусу, но один из них обязательно должен быть красного цвета. Его надо припаять на провод красного цвета - это провод "+".

Имея цифровой измерительный прибор, мы можем проконтролировать всю работу с любой схемой. Почему мы завели разговор об измерительном приборе?

Да потому что первая неожиданность для любого начинающего: при измерении напряжения на выходе трансформатора оно существенно отличается от указанного в паспорте. Дело в том, что существует понятие "холостой ход", напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора будет всегда больше, чем под нагрузкой, примерно на 20%. Трансформаторы используют в блоках питания для изоляции блока питания от переменного напряжения. Их также применяют для повышения напряжения, если требуется более высокое напряжение, и для понижения, если требуется более низкое.

Если трансформаторы используют в блоках питания, то источник переменного напряжения подключают только к первичной обмотке трансформатора. Таким образом, электрические цепи постоянного тока изолируют от источника переменного тока.

При выборе трансформатора необходимо сначала определить напряжение первичной обмотки. Стандартные трансформаторы для блоков питания делят на три класса: накальные (ТН), рассчитанные на потребляемые мощности от 10 до 150 Вт; трансформаторы анодно-накальные (ТАН), также на разные мощности; трансформаторы ТПП, рассчитанные для питания схем с полупроводниковыми приборами. Для более подробного знакомства с типами трансформаторов и их возможностями можно воспользоваться справочником О.Н.Партала "Радиокомпоненты и материалы".

При выборе трансформатора необходимо обратить внимание на рабочую частоту, обычно входящую в маркировку, например, ТН-36 220/127 50 Гц, иначе можно соблазниться на трансформатор гораздо меньшего размера, но рассчитанный на частоту сети переменного тока 400 Гц. Особое внимание нужно обратить на напряжение вторичных обмоток (как правило, их бывает несколько, и получить нужное напряжение можно подключением нескольких обмоток последовательно, тогда все напряжения алгебраически складываются, т.е. с учетом направлений токов). Затем нужно определить допустимый ток вторичных обмоток, т.е. учитывая, что (по справочным таблицам) для тока 1 А минимальный диаметр провода должен быть не менее 0,6 мм. И наконец, надо определить общую расчетную мощность трансформатора, т.е. мощность, которая может быть передана во вторичную обмотку (обмотки) трансформатора. Она измеряется в вольт-амперах, так как ко вторичной обмотке можно подключать нагрузку любого типа (чисто активная, реактивная емкостная и реактивная индуктивная). Посмотрите на принципиальную схему **(рис.1,а)** блока питания, Вы увидите, что от сетевого шнура напряжение подается на выключатель, и хотя на схеме этот выключатель включен только в один провод, лучше использовать сдвоенный выключатель, он разрывает сразу два сетевых провода **(рис.1,б)**.

За выключателем установлен предохранитель - прибор, защищающий устройство от коротких замыканий. Вы помните, что при резком уменьшении сопротивления цепи ток в ней резко возрастает, в результате чего может выйти из строя дорогостоящая деталь. Чтобы этого не произошло, в цепь ставят слабое звено - предохранитель. Если через блок питания течет большой ток, то проволока предохранителя перегревается и плавится. Цепь разрывается, и ток прерывается. Стеклянный цилиндр позволяет визуально проверить пригодность предохранителя.

Предохранители делятся на обычные и с замедлением. Обычные предохранители перегорают сразу же при превышении тока. В некоторых цепях это является преимуществом, так как быстро устраняется перегрузка. Предохранитель же с замедлением может выдерживать короткий период перегрузки перед тем, как расплавиться. Это происходит потому, что проволока нагревается медленнее. Если перегрузка имеет место в течение более чем несколько секунд, она расплавляет предохранитель. Некоторые цепи могут противостоять току перегрузки. В таких цепях использование предохранителей с замедлением предпочтительнее обычного.

Предохранитель всегда устанавливают после выключателя на фазном проводе источника переменного тока, в результате чего трансформатор отсоединяется от источника переменного тока при перегорании предохранителя. Плавкий предохранитель не следует заменять до тех пор, пока не будет найдена и устранена неисправность. Недостатком плавкого предохранителя является то, что после каждого перегорания его необходимо заменять.

Теперь конкретно о конструкции блока питания. Есть две возможности: выполнить всю схему навесным монтажом или на печатной плате. Печатную плату изготовляют на фольгированном стеклотекстолите (одностороннем или двустороннем). Для начала возьмем односторонний. Действуем по ранее разработанной схеме: шина отрицательная сверху, положительная снизу. Печатные дорожки можно рисовать стеклянной трубочкой - рейсфедером или пластмассовой трубочкой, специально для рисования печатных плат. Краской может служить или лак для ногтей, или нитролак, или нитрокраска.

Пользоваться масляной краской нежелательно, так как она долго сохнет, да и смывать ее приходится олифой или другим растворителем, который чаще всего содержит масла, а значит, плату потом приходится обезжиривать, а нитрокраски и лаки смываются ацетоном или растворителями 646 или 647, которые одновременно обезжиривают плату.

Самая распространенная ошибка начинающих заключается в том, что они не задумываясь сразу кладут принципиальную схему на текстолит и начинают через копирку рисовать дорожки. Дело в том, что дорожки должны находиться снизу платы, а рисуют ее, повернув плату фольгой вверх, когда же с помощью специального состава излишки фольги удалят, то обнаруживается, что рисунок получился в зеркальном отражении.

Поэтому запомните и не допускайте ошибок: прежде чем рисовать дорожки на плате, сделайте рисунок принципиальной схемы в зеркальном отражении, лучше всего это сделать, наложив схему лицевой стороной на оконное стекло и переведя рисунок на обратную сторону, он будет зеркальным по отношению к оригиналу. Затем с помощью копировальной бумаги переведите его на фольгу. Не спешите - для

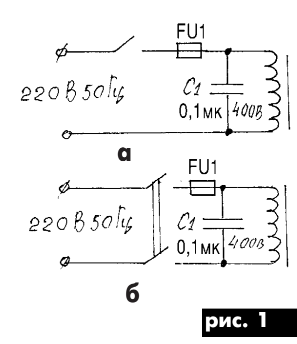


рис. 1



надежности проверьте рисунок с карандашом и внесите, если нужно, поправки. Рисунок на плате лучше всего закрепить липкой лентой или несколькими капельками клея. Затем с помощью кернера легкими ударами молоточка в местах размещения деталей надо наметить места для сверления отверстий, чтобы тонкое сверло не скользило по поверхности платы и при нажиме на него не сломалось. Только после этого можно снять бумагу со схемой с платы и приступить к сверлению отверстий.

Для этого Вам надо иметь сверла толщиной от 0,7 до 1,2 мм, так как выводы деталей имеют разную толщину. Некоторые начинающие сверлят отверстия сразу сверлом диаметром 1,2 мм. Если не уверены в себе, то для начала можно делать и так, но вы убедитесь, что это не так удобно, так как контактные площадки (размеры нарисованных площадок вокруг отверстий, в которые Вы будуте вставлять выводы деталей и припаивать их) нужно будет существенно увеличить, а для этого Вы не оставили места. Далее если на принципиальной схеме проводники пересекаются, но не имеют гальванического контакта, то во избежание коротких замыканий необходимо сделать перемычку. Для этого с одной и другой стороны линии, с которой пересекается другая, необходимо просверлить отверстия, в которые поставить перемычку из проводов с изоляцией.

Но, прежде чем рисовать принципиальную схему на бумаге, необходимо хотя бы приблизительно выдержать расстояния между деталями: ведь условные графические изображения деталей на принципиальной схеме и конкретные размеры деталей могут отличаться существенно, да и сами детали одинаковых наименований и параметров могут также значительно отличаться друг от друга. Это зависит от года выпуска детали, от фирмы-изготовителя, от назначения детали. Рассмотрим один из способов моделирования.

Способ самый простой: подбирают детали и стараются разложить их на рисунке принципиальной схемы примерно в тех местах, где нанесены их условные обозначения, еще лучше обвести контуры детали на отдельной бумаге в натуральную величину, потом вырезать эти контуры и, комбинируя их на рисунке принципиальной схемы, добиться того, чтобы все линии (проводники) и детали были по возможности перпендикулярны друг другу; цепи, по которым протекают большие токи, были расположены дальше друг от друга; детали, вокруг которых будут сильные магнитные поля, были заэкранированы от других цепей; детали, которые будут нагреваться в процессе работы, имели теплоотводы (радиаторы). Причем радиаторы должны располагаться таким образом, чобы не препятствовть циркуляции воздуха внутри прибора, в данном случае блока питания. Если ожидается сильный нагрев деталей и всего блока в целом, то внизу корпуса, который должен быть приподнят на ножках, необходимо вырезать вентиляционные отверстия (вверху или в боковых стенках вверху также) для выхода горячего воздуха.

Есть два способа вытравить печатную плату. Первый - с помощью хлорного железа. Оно продается на рынке свободно. Второй - с помощью медного купороса. На стакан горячей воды берут столовую ложку медного купороса и две столовых ложки поваренной соли. Желательно медный купорос и соль растворять отдельно и только после полного растворения их соединить вместе. Лучше всего вытравливать плату в фотокювете или в другой посуде, но ни в коем случае не в металлической. Хлорного железа берут столовую ложку (но не ложкой, а пластмассовой пластиной) на полстакана кипятка. Травление надо проводить на свежем воздухе или, в крайнем случае, в хорошо проветриваемом помещении. Иногда хлорное железо бывает не в растворе, а в виде черного порошка, похожего на порошок марганцево-кислого калия.

Необходимо помнить три правила:

1)фотокювету с раствором и платой необходимо постоянно покачивать, чтобы продукты реакции смывались с поверхности платы;

2)не допускать подтравливания дорожек платы. Это происходит тогда, когда плата долго находится в растворе и в реакцию вступает металл, находящийся под слоем краски или лака, но только с боков, поэтому "перетравленная" плата внешне может выглядеть нормально, но под слоем краски не будет металла дорожек.

3)если Вы случайно "размазали" лак или краску и не очень тщательно вытерли, то остатки лака или краски будут мешать вытравливанию металла, и на плате появятся пятна, иногда соединяющие даже несколько дорожек сразу, а работающий с платой недоумевает, почему это плата до конца не вытравливается.

Поэтому аккуратность и тщательность в работе гарантируют отличное качество печатной платы.

Когда на плате исчезнут все остатки металла между дорожками, ее можно вынимать из раствора. Плату необходимо тщательно промыть под струей воды, а раствор вылить в посуду (бутылку) для повторного использования. Теперь с платы необходимо удалить краску (или лак) ацетоном или другим растворителем. Хорошо промытую и обезжиренную плату нужно хорошо облудить.

Для этого экран с экранированного провода сжать таким образом, чтобы его ширина увеличилась примерно в три раза, самый кончик положить на кусочек канифоли и придавить разогретым паяльником, но без припоя на жале. Расплавленная канифоль пропитает экран, тогда на кончик жала нужно взять очень мало припоя и перенести его на поверхность экрана. Теперь той стороной, где нанесен припой, повернуть к поверхности платы и, прогрев дорожку, медленно вести паяльник по дорожке. Металл покроется тонким ровным слоем припоя, как будто Вы нанесли его пульверизатором. Не забывайте периодически окунать экран в канифоль. Плата залужена и готова к монтажу. После этого Вам останется только аккуратно вставить выводы деталей в просверленные отверстия и припаять их. Полупроводниковые приборы боятся перегрева, поэтому паять их необходимо не более 3 с, на расстоянии от корпуса детали не ближе 5 мм, но паяльник должен быть хорошо прогрет, а место пайки должно выглядеть, как блестящая капелька припоя.

(Продолжение следует)

Радіоаматорські приймачі

(Продовження. Початок див. в РА 6–11/2000) **А. Риштун,** м. Дрогобич, Львівська обл.

Сьогодні на ультракоротких хвилях (УКХ чи FM) з'явилось багато цікавих радіостанцій. Звичайно, хочеться послухати і їх. Але трудноші, які виникають при монтажі радіоприймача з дискретних елементів, часто змушують радіоаматора-початківця відмовлятись від подібних задумів.

Та, все ж таки, існує спосіб добитися прийому в УКХ діапазоні. Радіоприймач, спаяний по схемі **рис.24**, дозволяє в радіусі 50 км від передавача впевнено слухати місцеві радіостанції. Недолік - сильний шум в динаміку.

На VT1 спроектований надрегенеративний каскад. Його основне призначення: підсилювати і детектувати прийнятий антеною сигнал. Конденсатором С2 встановлюють режим генерації, а резистором R1 досягають найбільшої гучності прийому. Навантаженням служить R2. Через С5 НЧ сигнал поступає на ПЗЧ і відтворюється динаміком ВА1.

Др1 – Др3 виконують дротом діаметром 0,8мм (з накальної обмотки) і намотують 7-9 витків на каркасі діаметром 10 мм. Котушку L1 намотують на каркасі діаметром 6 мм, вона містить 8,5 витків, L2 (2,5 витка) намотують на тому ж каркасі. Дріт аналогічний. L1 міцно фіксують, а L2 пересувають, добиваючись найкращого звучання. Відстань між ними 3-4 мм. Намотка повинна бути виток до витка.

Монтаж ВЧ каскаду потрібно робити якомога коротшими провідниками. Вивід корпусу транзистора з'єднують з "–" GB1. Прийом ведеться на телескопічну антену, довжиною 0,5 м. Більш удосконалена конструкція буде описана нижче.

При розробці автомобільного радіоприймача бажано не використовувати конденсатор змінної ємності. Під час роботи автомашини вібрація змінює відстань між пластинами і відповідно настройку. А виготовити власноруч варіометр (котушку зі змінною індуктивністю) в домашніх умовах досить проблематично. Застосовувати ж варікап (конденсатор, керований напругою) і змінні резистори також не зовсім правильно, бо низькою буде стабільність частоти і настройка шкали. І, як відомо, не можна відволікати увагу водія будь чим, тим паче крутінням якоїсь ручки. Радіоприймач, змонтований по схемі **рис.25**, вирішить перелічені проблеми.

У цій розробці настройка контура здійснюється за допомогою зміни ємності база-колектор морально застарілого транзистора МП40, шляхом зміни напруги між його електродами.

На VT1-VT3 спроектований ПВЧ. Діоди VD1 і VD2 детектують підсилений сигнал і разом з тим створюють керуючу напругу, що поступає на базу VT7, який додатково підсилює її. Лінійності від цього каскада не вимагається, через що резистор зміщення можна не ставити. Якщо рівень сигналу високий, то VT7 відкритий, а VT6 - закритий. Конденсатор C2 не заряджається і напруга на його обкладках залишається незмінною. Цей стан відповідає точній настройці на радіостанцію в звичайному приймачі.

При натисканні на кнопку SA2 C2 підзаряджається через резистор R5, під'єднаний до подільника R9,R8,R6. Отже, підвищений потенціал буде поданий на VT1 і настройка зміститься. C1 запобігає його закороченню котушкою контура. При цьому VT7 закривається, а VT6 відкривається, замикаючи коло заряду конденсатора, обминаючи SA2 і R5. У зв'язку із закриттям VT7 зменшений спад напруги на R6 компенсує це.

Поступовий заряд C2 триватиме доти, доки не трапиться якась станція, сигнал якої закриє VT6. Якщо ж вона нам не сподобалась, ми знову натискаємо на SA2 і "поїхали" далі.

Коли настройка дійде до кінця (C2 повністю заряджений), легко опустити її вниз, натиснувши SA1. C2 швидко розрядиться через малий опір R3, напруга на VT1 впаде і контур настроїться на найнижчу частоту. R2 необхідний для повільного розряду C2, бо через неповне закриття VT6 існує невеличка його підзарядка, R2 компенсує її, і таким чином, настройка не змінюється.

На VT4 і VT5 спаяний попередній підсилювач напруги звукової частоти. Емітерний повторювач на VT8 перетворює коливання напруги в струм, який і є необхідним для BA1. При сильному нагріві транзистор прикріплюють до радіатора чи корпуса автомобіля. Регулювання звуку не передбачено - в машині, де завжди багато шуму, великої потреби в цьому немає. Цю конструкцію також можна використовувати, як приставку до вже встановленого магнітофона. У такому випадку точку "А" з'єднують з входом підсилювача.

До монтажа особливих вимог не висувається. Усі вищевказані рекомендації стосуються і цієї конструкції. Лише C1 слід брати новий і краще танталовий. Якщо в процесі експлуатації настройка все ж таки зміщується, тоді треба ретельніше підібрати R2. Ускладнивши цей радіоприймач трьома транзисторами, ми отримали, безсумнівно, позитивні результати, залишивши на передній панелі тільки мікротумблер і дві мініатюрні кнопки.

Досі були розглянуті лише середньохвильові конструкції. Це, ясна річ, цікавий діапазон. Але є й інші частоти. Прослухавши на заводському радіоприймачі Low Band (ДХ), переконуєшся, що крім трьох національних каналів та сильних завад там більше нічого немає.

З короткими хвилями справа зовсім інша. На них можна слухати і величезну кількість різноманітних за тематикою радіостанцій: музикальні програми, "піратів", радіолюбителів та військових. Усі перераховані можливості дає приймач, показаний на схемі **рис.26**.

На КХ рівень сигналу в більшості випадків в точці прийому значно нижчий, ніж в середньохвильовому діапазоні. Радіопромінь на шляху до слухача зазнає багаторазового відбивання, а значить, і послаблення. В цьому зв'язку безпосередній прийом на приймачі прямого підсилення з причини різкого зростання власних шумів при збільшенні кількості каскадів неможливий.

Є й інший варіант, який передбачає перенесення ВЧ коливань у НЧ область. Це досягається в приймачах прямого перетворення, де шляхом введення додаткового гетеродина викликають биття між прийнятим і власним сигналом. Частота, яка при цьому утвориться, буде відповідати радіопрограмі.

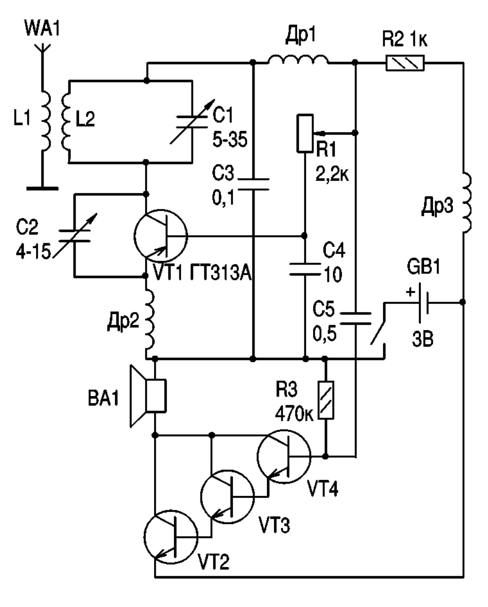


рис. 24 VT2-VT4 - КТ315А

За цим принципом діє схема рис.26. Вхідний контур складають L1C2. Конденсатор C1 служить загальним регулятором гучності.

На діодах VD1 і VD2 спаяний змішувач. Для його узгодження з вхідним контуром застосовується автотрансформаторний зв'язок, тобто зроблено відвід з L1. З іншого боку на змішувач діє змінна напруга, яку генерує VT1.Вона поступає через C3.

Зважаючи, що генератор дає в сотні тисяч разів більше енергії в порівнянні з антеною, будемо вважати, що VD1 і VD2 керуються лише нею.

Відомо, що діоди мають певну межу прикладеної напруги, при перевищенні якої вони повністю відкриваються. Для кремнієвих деталей цей рубіж становить 0,7 В. Тому, коли змінна напруга генератора амплітудою 1,0 В поступає на змішувач, то VD1 і VD2 відкриваються двічі і стільки ж разів пропускають радіосигнал. Далі процеси відбуваються по формулі: fсигн - fгет, і в результаті виділяється звукова складова.

Фільтр на R1C7 утворює зріз після 6 кГц, чого цілком достатньо для якісного прослуховування програм. На VT1 - VT5 змонтований ПЗЧ.

Для конденсаторів C2,C4,C5 потрібно взяти строєний конденсатор з повітряним діелектриком. Щоб полегшити настройку необхідно зробити який-небудь сповільнюючий пристрій (верньєр) або надіти на нього ручку великого діаметра. Конденсатори C3,C4,C7 обов'язково повинні бути керамічними чи слюдяними. Решта деталей будь-якого типу. BA1 - 1ГД-39 (такий тип використаний з причини різкого спаду звуковіддачі після 6 кГц). Це створює додатковий фільтр, що покращує селективність. Живлення конструкції треба подавати обов'язково стабілізоване в межах 9-12 В.

Налагоджування починають з вхідного контура. Крутячи ручку C2 стараються добитись звучання якоїсь станції. Якщо це не вдається, підбором C4 змінюють частоту генератора, поки різниця fсигн - fгет= = 6 кГц. Ємність C1

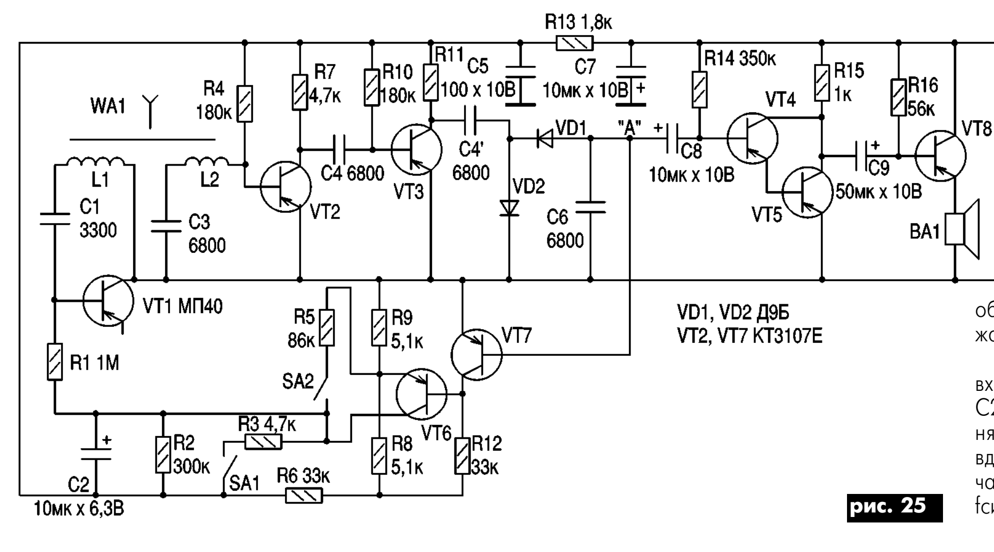


рис. 25



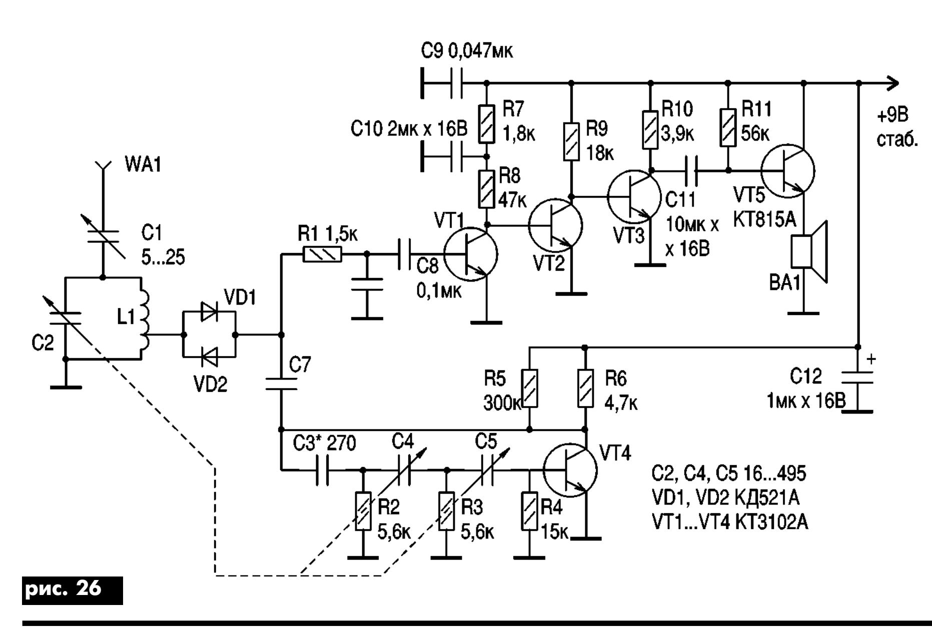


рис. 26

має бути максимальною (пластини повністю введені). Коли вдалось щось "зловити", крутячи осердя L1, добиваються точної настройки. Після цього налагоджування йде вже "протоптаним" шляхом, виставляючи колекторні струми і усуваючи можливі несправності.

L1 намотують на каркасі діаметром 8 мм з внутрішнім підстроєчним сердечником (каркас від контурів у промислового радіоприймача), дріт ПЕЛШО 0,19 - внавал 10 витків.

При необхідності підняти верхню границю відгвинчують підстроєчне осердя і одночасно зменшують ємність С4. Після встановлення меж діапазону налагоджування можна вважати завершеним.

VT4 і L1 бажано заекранувати, помістивши їх в окремі металеві коробочки, з'єднані із землею. Антена та сама, що і в детекторному приймачі.

(Далі буде)

ПИСЬМО ЧИТАТЕЛЯ

В редакцию пришло письмо Геннадия Александровича Бурды из г.Полтавы. Вот о чем он, в частности, пишет:

"Хочу выразить пожелание, чтобы редакция не рекламировала продавцов брошюр "Электролов рыбы". Хотя, конечно, и без нас с вами их будут продавать и делать электроудочки. Я бы этих псевдорыболовов ловил в воде этими изделиями. Вопрос даже не стоит, вредят эти удочки рыбе или нет. Их, вообще, не должно быть. Где гуманизм, где любовь к природе, где забота о будущем? За последние годы чудесные места Полтавщины, озера и реки опустели, остались без рыбы. Это так неестественно. Я люблю ловить удочкой, спиннингом. Попробуй перехитри взрослую рыбу! Неизвестно, кто выиграет! А эти хапуги выбили все, брали мешками, прошли недоступные для простых снастей места. Выбили взрослых особей сома, щуки, которым по несколько десятков лет, главных производителей молоди. Чему наши дети будут радоваться, если взрослые все уничтожают? Очень неприятно, что эти варвары есть среди радиолюбителей или их снабжают радиолюбители. Полный беспредел и бесконтрольность со стороны государства. Напечатайте мое письмо и пусть люди задумаются."

От редакции. В связи с этим письмом хотелось бы поднять вопрос об этической основе некоторых тем по электронике. Никто ведь не печатает схемы электрических стульев, взрывных машинок, электрических пистолетов и пр. Стоило бы прекратить всем изданиям по электронике также печатать схемы устройств для подслушивания, подглядывания, перехвата сообщений и других устройств, наносящих вред окружающим, в том числе и электроудочек. В редакции есть брошюра "Электролов рыбы". Она представляет собой перепечатку статей из журналов "Радио", "Радиолюбитель" и "Радио, телевизия, электроника" (Болгария). Наш "Радіоаматор" за все 8 лет своего существования не публиковал материалов по электролову рыбы. И не будет!

ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ

(Продолжение. Начало см. в РА 1–12/2000)

О. Н. Партала, г. Киев

Программы для микропроцессора К580. Действия с плавающей запятой

Обработка данных с плавающей запятой считалась нетипичной для микропроцессоров. Однако создание информационно-измерительных систем с большим динамическим диапазоном обрабатываемых данных при сохранении ограниченного числа разрядности МП потребовало применения такой формы представления чисел.

Алгоритм суммирования и вычитания чисел с плавающей запятой рассмотрен в РА 5/2000, с.24. Ниже приведена программа сложения чисел в формате [8,16], где 8 бит относятся к порядку (знак + порядок), а 16 бит относятся к мантиссе. В этой программе на входе в регистрах B,C располагается адрес слагаемого 1, в регистрах H,L – адрес слагаемого 2; на выходе в B,C – адрес суммы (на месте слагаемого 1), CY = 1 признак переполнения порядка суммы. Используются подпрограммы КОМ3, ПМ3, ОБМ3, ДМАН3, ПМАН2, НМАН2.

```
1000          ORG    1000H
1090   КОМ3   SET    90H
10B8   ПМ3    SET    0B8H
10D6   ОБМ3   SET    0D6H
10B0   ДМАН2  SET    10B0H
10D0   НМАН2  SET    10D0H
10F1   ПМАН2  SET    10F1H
       ;проверка слагаемого 2 (СЛ2) на нуль
1000   CALL   КОМ3   ;Z=1, если СЛ2=0
1003   RZ            ;если СЛ2=0, (CY=0)
       ;проверка слагаемого 1 (СЛ1) на нуль
1004   PUSH   B      ;сохранение адреса СЛ1
1005   MOV    D,B
1006   MOV    E,C    ;(D,E) - адрес СЛ1
1007   XCHG
1008   CALL   КОМ3   ;Z=1, если СЛ=0
100B   XCHG
100C   JNZ    ПЕР1   ;если СЛ1 не нуль
       ;перемещение СЛ2 на место СЛ1 (СЛ=0, СЛ2 не нуль)
100F   CALL   ПМ3    ;СЛ2 на месте СЛ1
```

```
1012  POP   B       ;восстановление адреса СЛ1
1013  RET           ;если СЛ=1, (CY=0)
      ;оба слагаемые не равны нулю. Получение модифицированных
кодов
      ;знаков слагаемых в (B,C): (B,C):00="+", 11="-"
1014 ПЕР1:   LDAX  D  ;(A)-ПОР1
1015  ANI   80H     ;выделение знака
1017  RLC
1018  RAL
1019  MOV   B,A     ;(B) - код знака СЛ1
101A  MOV   A,M
101B  ANI   80H
101D  RLC
101E  RAL
101F  MOV   C,A     ;(C) - код знака СЛ2
      ;определение разности порядков
1020  PUSH  H       ;сохранение адреса СЛ2
1021  PUSH  B       ;сохранение кодщов знаков
1022  MOV   A,M     ;(A) - ПОР2
1023  ANI   7FH     ;исключение знака
1025  MOV   B,A     ;(B) - ПОР2
1026  LDAX  D       ;(A) - ПОР1
1027  ANI   7FH     ;исключение знака
1029  SUB   B       ;(A) = ПОР1 - ПОР2
102A  JZ    ПЕР2    ;если ПОР1=ПОР2
102D  JNC   ПЕР3    ;если ПОР1>ПОР2
1030  CMA           ;дополнение при ПОР2>ПОР1
1031  INR   A       ;(A)=/ПОР1-ПОР2/
1032  CALL  ОБМ3    ;обмен слагаемыми: СЛ2 на СЛ1
      ;проверка величины разности порядков: <16?
1035 ПЕР3:   CPI   16
1037  JM    ПЕР4    ;если разность <16
103A  XRA   A       ;CY=0
103B  POP   B       ;баланс стека
103C  POP   H       ;восстановление адреса СЛ2
103D  POP   B       ;восстановление адреса СЛ1
103E  RET           ;если разность порядков >16
      ;загрузка СЛ2 в регистры, денормализация мантиссы СЛ2
103F ПЕР4    PUSH  D  ;сохранение адреса СЛ1
1040  CALL  ДМАН2 ;(B,C,D) - мантисса
1043  POP   H       ;(H,L) - адрес СЛ1
1044  JMP   ПЕР5
      ;загрузка СЛ2 в регистры (B,C), D=0
1047 ПЕР2:   PUSH  D  ;сохранение адреса СЛ1
1048  INX   H
1049  MOV   B,M     ;(B) - СТБ (старший байт) МАН2
104A  INX   H
104B  MOV   C,M     ;(C) - МЛБ (младший байт) МАН2
104C  MVI   D,0
104E  POP   H       ;(H,L) - адрес СЛ1
      ;сложение мантисс: (M) + (B,C) = (B,C)
104F ПЕР5:   INX   H
1050  INX   H       ;адрес МЛБ МАН1
1051  MOV   A,M
1052  ADD   C
1053  MOV   C,A
1054  DCX   H
1055  MOV   A,M
1056  ADC   B
1057  MOV   B,A     ;(B,C) – сумма мантисс
      ;анализ суммы на переполнение по модифицированным кодам
1058  DCX   H       ;(H,L) – адрес ПОР1
1059  XTHL          ;(H,L) – коды знаков СЛ1, СЛ2
105A        MOV     A,L
105B  ADC   H       ;сложение знаков и переноса
105C  ANI   3       ;выделение кода знака суммы
105E  POP   H       ;(H,L) – адрес ПОР1
      ;занесение знака суммы в байт порядка результата
105F  PUSH  PSW     ;сохранение знаков
1060  RAR
1061  RAR           ;(CY) – знак суммы
1062  MOV   A,M     ;(A) – ПОР1 со знаком СЛ1
1063  RAL
1064  RRC           ;(A) – ПОР1 со знаком суммы
1065  MOV   M,A
1066  POP   PSW     ;восстановление знаков
1067  JPO   ПЕР8    ;если переполнение: 01 или 10
      ;анализ особого случая переполнения для кода знаков 11
106A  CPI   3
106C  JNZ   ПЕР6    ;если не код 3
106F  PUSH  PSW     ;сохранить признаки
1070  MOV   A,B
1071  ORA   C
1072  JZ    ПЕР7    ;если мантисса = 0
1075  POP   PSW     ;восстановить признаки
      ;нормализация мантиссы влево
1076 ПЕР6:   CALL  НМАН2   ;(B,C) – норализованная
мантисса
1079  JNC   ПЕР9    ;нет антипереполнение порядка
107C  JMP   ПЕР10   ;антипереполнение порядка
      ;переполнение: нормализация мантиссы вправо
107F ПЕР7:   POP   PSW     ;восстановить признаки
1080 ПЕР8:   RAR     ;CY – бит переполнения
1081  CALL  ПМАН2 ;(B,C) – нормализованная мантисса
1084  JNC   ПЕР9    ;нет переполнения порядка
1087  JMP   ПЕР10   ;переполнение порядка
      ;округление результата, нормализация мантиссы
108A ПЕР9:   XRA   A
108B  ADD   D
108C  JP    ПЕР10   ;если коррекция = 0
108F  MOV   A,C
1090  ADI   01
1092  MOV   C,A
1093  MOV   A,B
1094  ACI   0
1096  MOV   B,A
1097  CC    ПМАН2 ;(B,C) – нормализованная мантисса
      ;запись результата в память
109A ПЕР10:  INX   H
109B  MOV   M,B
109C  INX   H
109D  MOV   M,C
109E  POP   H       ;восстановление адреса СЛ2
109F  POP   B       ;восстановление адреса СЛ1
10A0  RET           ;CY=1, если ошибка порядка
0000  END
```

Прежде всего программа проверяет слагаемые на нулевое значение, обращаясь к вспомогательной подпрограмме КОМ3, в которой (H,L) – начальный адрес массива, Z=1 – признак равенства массива нулю

```
0090  ORG   90H
0090  MOV   A,M
0091  INX   H
0092  ORA   M
0093  INX   H
0094  ORA   M
0095  DCX   H
0096  DCX   H
0097  RET           ;Z=1, если массив = 0
```

Вспомогательная подпрограмма ПМ3 осуществляет перемещение трех байт массива из одной области памяти в другую, в ней (D,E) – начальный адрес массива-приемника, (H,L) – начальный адрес массива-источника

```
00B8  MOV   A,M
00B9  STAX  D       ;переслать байт 1
00BA  INX   H
00BB  INX   D
00BC  MOV   A,M
00BD  STAX  D       ;переслать байт 2
00BE  INX   H
00BF  INX   D
00C0  MOV   A,M
00C1  STAX  D       ;переслать байт 3
00C2  DCX   H
00C3  DCX   H
00C4  DCX   D
00C5  DCX   D
00C6  RET
```

Вспомогательные программы ОБМ3, ДМАН2, НМАН2, ПМАН2 не приводятся из-за громоздкости, их можно найти в [1].

Такой же сложный вид имеют программы вычитания, умножения и деления чисел с плавающей запятой, причем их сложность нарастает с увеличением разрядности чисел. Эти программы также можно найти в [1].

Литература

1.Гуртовцев А.Л., Гудыменко С.В. Программы для микропроцессоров. -Минск: Вышейш. шк., 1989.

(Продолжение следует)



БЮЛЛЕТЕНЬ ЛРУ №5

Редколлегия
И. ЗЕЛЬДИН, UR5LCV
А. ЛЯКИН, UT2UB
В. БОБРОВ, UT3UV
М. ЛУПИЙ, UT7WZ
В. ВАКАТОВ, UT1WA
А. ПЕРЕВЕРТАЙЛО, UT4UM
Г. ЧЛИЯНЦ, UY5XE
П. ФЕДОРОВ, редактор

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx UT2UB, I1JQJ, UT5UAG, G3SWH)

3D2, FIJ1 – экспедиция на Conway Reef пройдет с 18 по 27 февраля 2001 г. на диапазонах 160 – 2 метра CW, SB, RTTY, PSK, SSTV. Операторы экспедиции YT1AD, YU1RL, YU1NR, YU7AV, YS1RR, Z32AU и Z32ZM.

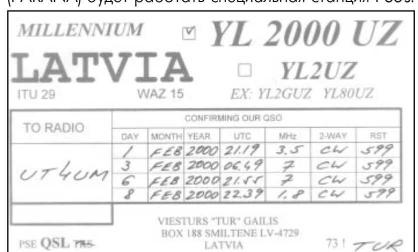
D6, COMOROS – международная экспедиция в составе 28 операторов из 10 стран (от Украины – UT8LL) пройдет с 8 по 28 февраля на всех диапазонах CW, SB и RTTY с позывным D68C. Руководитель экспедиции Martin, G3ZAY. QSL via G3SWH.



FO, FRENCH POLYNESIA – ор. Alain, F2HE будет работать в 2001 году из FRANCH POLYNESIA позывным FO0CLA. За 8 месяцев он планирует посетить острова Rangiroa (OC–066), Rurutu (OC–060), Mangareva (OC–063) и Pukapuka (OC–062). QSL via F6CTL.

J7, DOMINICA – ор.Tom, LA4LN с января начитает работать позывным J7/LA4LN в основном CW на частотах 3505, 7005, 10105, 14025, 18073, 21025, 24895, 28025 и 50105 kHz. По возможности Tom будет работать на диапазоне 160 метров и RTTY.

PY, BRAZIL – с января из QTH FOZ do IGUAZU (PARANA) будет работать специальная станция PS5J.



Этот позывной будет использоваться с 11-го международного фестиваля скаутов. QSL via PY5UEB по адресу: P.O.Box 2019, 80011–970 Curitiba, BRAZIL.

T2, TUVALU – ор.Albert, HB9BCK, будет активен до середины января из TUVALU (IOTA OC–015) позывным T20CK на диапазонах 7 – 28 MHz CW и SSB. Возможно, после TUVALU он посетит FIJI, откуда будет работать позывным 3D2BCK.

T8, PALAU – ор. Hiro, JK1FNN и его жена Mic, 7L1MKM будут работать из PALAU (IOTA OC–009)



позывными T88HA и T88MY на диапазонах 3,5 – 28 MHz CW и SSB. QSL via JK1FNN.

V4, NEVIS – DF2SS в январе с.г. будет работать позывным V47SS на всех КВ диапазонах (160 – 10 м), а также, возможно, и на диапазоне 50 MHz CW, SSB и RTTY. QSL via DF2SS.

VU, INDIA – специальная станция VU2HR2000 работала из города HYDERABAD с юбилейного фестиваля радиолюбителей Индии. QSL via VU2JOS.

8Q, MALDIVES – с 12 до 27 января с острова



Ellaidhoo (IOTA AS-013) будет работать SSB ор. Maurizio, IF1CRR позывным 8Q7RR. QSL via IZ1CRR.

HC, ECUADOR – Александр, UA4WAE, который в 2000 году работал позывными HC2/UA4WAE и HC2BEV, в янвваре установил новые антенны на диапазоны 160 метров и WARC и будет активно работать на всех диапазонах позывным HC2DX. QSL via Alex Ogorodov, Correo Central, Provincia Guayos, ECUADOR.

S7, SEYCHELLES ISL. – очередная экспедиция OK1DTP пройдет на островах MAHE и PRASLIN (AF–024), откуда David будет работать позывным



S79OK. Он планирует использовать трансивер 100 W и антенну DELTA LOOP на диапазон 7 MHz. QSL via OK1TD.

YB, INDONESIA – специальный позывной YB3ZMI работает с острова MADURA ISLAND (IOTA



OC–237) SSB и CW на диапазонах 28 – 3,5 MHz (кроме WARC). QSL via IZ8CCW.

PACIFIC TRIP – в феврале ор.Angelo, I6BQI планирует шестинедельную экспедицию на острова, откуда он будет работать CW на диапазонах 1,8 – 5 MHz. Angelo будет работать из TONGA позывным A35BQ, из NIVE позывным ZK2BQI и планирует также получить лицензии YJ, 5W, C2 и T3.

EM3QMD– экспедиция на о.Малый Дзендзик, AZ-02 в Азовском море проходила с 22 по 25 июня 2000 г.



Проведено 2537 QSO с 76 странами по списку DXCC (50 МГц – 133 QSO – 22 страны).
Аппаратура: FT-900, IC-746, FT-2200, DJ-191.
Антенны: Dipole-160, FD-4, GRA-30, PV-4, 3el-Yagi, Zigzag.
50 МГц: IC-746 + 3el Yagi
Члены экспедиции: UR5QRB (UCC–146), UR5QO, UR5QKW, UR4QOS, UT3QQ (UCC–130), UR4QUI, UT1QQ, UT3QW (UCC–117), UR7QW, UT8IO, UT3QT. QSL via UR5QRB.



IOTA – news (tnx UY5XE)

Зимняя активность

EUROPE
EU–002 OH0R
EU–002 OH0V
EU–002 OH0Z
EU–004 EA6IB
EU–013 GJ2A
EU–013 MJ0ASP
EU–016 9A4KF
EU–026 JW5E
EU–047 DJ9IN
EU–052 SV1NA
EU–114 MU/OH9MM
EU–116 GD4UOL
EU–130 IV3KTY
EU–138 SM/DL7VAF
EU–151 EA5KB
EU–172 OZ/IK3GES/p
EU–173 OH1LU/p
EU–184 OH8/IK3GES/p

ASIA
AS–004 ZC4ZM
AS–013 8Q7WW
AS–036 JA6LCJ/6
AS–045 HL5FUA
AS–056 JA5GXK
AS–062 RU0LM/0
AS–117 JA4PXE/4
AS–137 BA4DW/5
AS–145 E29DX
AS–146 BI4L

AFRICA
AF–004 EA8BH
AF–005 D4A
AF–014 CQ9K
AF–054 5H3/PA3GIO
AF–063 5H1/PA3GIO
AF–073 TS7N
AF–086 D44AC
AF–086 D44BS/p

N.AMERICA
NA–002 VP5GN
NA–005 VP9/NC8V
NA–015 CO8TW
NA–016 ZF2AM
NA–016 ZF2LA
NA–016 ZF2RR
NA–016 ZF2SA
NA–021 8P9Z
NA–024 J3A
NA–040 KL7/DL1YMK
NA–046 WB1BVQ/M
NA–048 C6AKP
NA–055 AK1L
NA–080 C6A/WA3WSJ
NA–080 C6AKW
NA–096 HI3K
NA–097 6Y7A
NA–100 V26K
NA–101 J75KG
NA–104 V47KP
NA–107 FM5BH
NA–140 W4DKS/3
NA–142 K2OLG/M
NA–219 W5BOS/C6A

S.AMERICA
SA–004 HC8N
SA–006 PJ2T
SA–008 LU8XP
SA–008 CA8VOW
SA–036 P40E
SA–050 CE8/KD6WW
SA–079 ZV1IR
SA–079 ZW1MB
SA–087 AY0N/x

OCEANIA
OC–019 W7DRA/KH6
OC–026 AH2R
OC–035 YJ0V
OC–035 YJ0PD
OC–058 FK8KAB/p
OC–063 FO0MOT
OC–063 FO0DER/p
OC–076 YC8XNE
OC–082 ZK1NDK
OC–086 NH0S
OC–088 9M6SMT
OC–088 9M6AAC
OC–133 9M6NA
OC–137 VK4NEC
OC–137 VK4YI
OC–150 YC9ID
OC–159 ZK1YRE
OC–166 YC7IPZ
OC–169 A35RK
OC–231 P29VMS
OC–234 VK6BM
OC–239 YC9WZJ/p
OC–239 FO0DEH
OC–240 P29VCR
OC–240 P29VPY
OC–241 YS9BU/p



Экспедиции, подтверждающие материалы на которые получены

AF-029	ZD9/ZS1B	Tristan da Cunha Island (September/October 1999)
AF-030	ZD9/ZS1B	Gough Island (September/October 1999)
AF-088	C91RF/P	Mocambique Island (September 2000)
AS-041	JI3DST/4	Nacano Island, Oki Islands (July & August 2000)
AS-117	JI3DST/3	O Island (September 2000)
AS-147	JI3DST/8	Okushiri Island (September 2000)
AS-152	R0/UR8LV	Bol'shoy Begichev Island (September 2000)
EU-181	LZ2FV/1	Sveti Anastasiya Island (August 2000)
EU-181	LZ3FN/1	Sveti Anastasia Island (August 2000)
EU-181	LZ3SM/1	Sveti Anastasia Island (August 2000)
EU-185	UE6AAD	Dzendzic Island (September 2000)
NA-011	FO0AAA	Clipperton Island (March 2000)
NA-064	AL7RB/P	Attu Island, Near Islands (September 1999)
OC-063	FO0/F5JJW	Mangareva Island, Gambier Islands (Octoder 2000)
OC-063	FO0MOT	Aukena Island, Gambier Islands (July 2000)
OC-114	FO0MOT/P	Raivavae Island (September 2000)
OC-150	YC9ID	Lomboc Island (resident)
OC-235	DU9BCD	Camiguin Island (resident)
OC-235	W3PID/DU9	Camiguin Island (resident)

Экспедиции, подтверждающие материалы на которые ожидаются

AS-150/Pr	BI4S	Lingshan Island (July 2000)
EU-063	JW5RIA	Hopen Island (July 2000)
EU-179	UR3GA	Orlov Island (resident?)
EU-187	SV9/SV1CID/P	Gavdos Island (July 2000)
EU-187	SV9/SV1DPL/P	Gavdos Island (July 2000)
NA-155	TE6U	Uvita Island (May 2000)
NA-184	KQ6XA	(July 2000)
NA-214/Pr	KL7/W61XP	Styard Island (July 2000)
NA-215/Pr	KL7/K6ST	Chamiosso Island (July 2000)
NA-217/Pr	WF1N	Appledore Island, Isles of Shoals (September 2000)
NA-218/Pr	CO8OTA	Moa Grande Island (September 2000)
Na-219/Pr	W5BOS/C6A	Dog Rocks, Cay Sal Banc Cays (October 2000)
OC-202	DX4RIG	Tinaga Island, Calagua Islands (April 2000)
OC-232/Pr	4W6GH/P	Atauro Island (Juli 2000)
OC-236/Pr	YC8RSW/P	Lembeh Island (October 2000)
OC-236/Pr	YC8TXW/P	Lembeh Island (October 2000)
OC-236/Pr	YC8UFF/P	Lembeh Island (October 2000)
OC-237/Pr	YB3ZMI	Madura Island (October 2000)
SA-088/Pr	PV5IOTA	Santana de Fora Island (August 2000)
SA-088/Pr	PV5L	Santana de Fora Island (August 2000)

ДИПЛОМЫ

AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов
(tnx UU2JA, K1BV, ON4CAS)



Положение о радиолюбительском дипломе "Крым" ("The Crimea Award")

Известный украинский "охотник за дипломами" С.Бондаренко, US3IZ

Крымское региональное отделение ЛРУ учредило диплом "Крым" образца 2000 года за проведение QSO (SWL) с любительскими радиостанциями Крыма (префиксы UU, EM...J, EN...J, EO...J, UT...J) с 01.01.1994 на любых диапазонах любыми видами излучения. Повторные радиосвязи (наблюдения) не засчитываются. Условия выполнения диплома приведены в **таблице**:

№п/п	Для радиостанций	Количество QSL(SWL) с радиостанциями Крыма
1.	Украины	30
2.	Европы	20
3.	Других континентов	10

Для соискателей диплома засчитываются также и QSL-карточки от радионаблюдателей Крыма. Стоимость диплома для радиолюбителей Украины – 2IRCs, для стран СНГ – 4 IRCs. Деньги необходимо высылать только почтовым переводом в сумме, эквивалентной курсу доллара на данный момент времени на адрес дипломного менеджера. Ветеранам Великой Отечественной войны, инвалидам и школьникам диплом выдается бесплатно, но при этом им необходимо оплатить стоимость его пересылки (1 грн. – по Украине, 0,3$ – по СНГ). Заявку, заверенную подписями двух радиолюбителей или печатью местного радиоклуба (регионального отделения ЛРУ), направлять в адрес дипломного менеджера UU2JQ: Мухаметзянову Рустаму Рамидовичу, ул.Матэ Залки, 9, кв.32, г.Симферополь, 95053, Крым, Украина.

DSW 2000 - диплом выдается за QSO с членами DSW-клуба (Германия), проведенные с 01.1.1999 по 31.12.2000 г. Необходимо набрать 2000 очков. За QSO с членами DSW-клуба дается 10 очков, за QSO с обладателями DSW-KNOTENBETT, DSW-PADDEL, DSW-DIPLOM, EU-POAR-AWARD, ORANSPENDE DIPLOM – по 5 очков. Клубные радиостанции DF0DSW, DK0DSW и DL0DSW дают по 100 очков. QSO от SWL, членов DSW также идут в зачет на этот диплом. Заверенную заявки и 10 IRCis высылать по адресу: Joery Petersen, DK8LC, VIERZONSTRASE 8, D-24768 RENDSBURG, GERMANY.

SIX NEWS tnx UY5QZ

Новости диапазона 50 MHz

XE, MEXICO – op.Andy, G3SVD, планирует в январе работать позывным XE1/G3SVD из QTH loc EK09. Он использует трансивер 100 WATTS и антенну 6 el.CUSHCRAFT, маяк, который работает на частоте 50102 KHz, направлен на 100* (W/K + EU). Для координации Alan использует частоту 28,885 kHz.

W, USA – op.Chip, N6CA установил новую антенну с усилением 14 dbi на высоте 26 метров и PA 1200 WATTS. Он работает для Европы на частоте 50,008 kHz.

SN, NIGERIA – в настоящее время 5N3CPR не имеет антенну на диапазон 50 MHz, однако уже в феврале он будет активно работать на этом диапазоне.

9M2, MALAYSIA – по утрам около 08.00 UTC на частоте 50130 kHz работает 9M2TO. Для координации может использовать частоту 24906 kHz.



Экспедиция харьковских радиолюбителей

С 1 по 8 августа с.г. прошла очередная экспедиция активистов диапазона 6 метров харьковского радиоклуба в QTHLoc KN76JL. Участники экспедиции: UT3LA, Виктор (на фото), UT7LK, Анатолий, UX5PS, Виктор, UXLQ, Николай, UY2LO, Владимир, UR5LR, Василий провели около 600 QSO на диапазоне 50 MHz. Использовалась аппаратура Харьковского производства: трансивер "Дружба" с 50 MHz трансвертером "Контур" мощностью 8 WATTS, антенны 5el.YAGI UR8LV на мачте высотой 10 метров.

Конференция ЛРУ

2 – 3 декабря в Киеве состоялась отчетно-выборная конференция Лиги радиолюбителей Украины. С отчетом выступил президент ЛРУ И. Зельдин, UR5LCV. Он отметил, что в основном удалось навести порядок с уплатой членских взносов, установить надежные связи с региональными подразделениями. Проблемы с проведением "круглых столов" ЛРУ решались при помощи INTERNET и электронной рассылки информационного бюллетеня, подписчиками которого являются 180 радиолюбителей и организаций из 13 стран мира. И. Зельдин отметил значительные сдвиги в системе регламентации радиолюбительского движения, что привело к созданию принципиально новой экспериментальной системы для начинающих радиолюбителей и вступлению страны в СЕПТ. В стране появились памятные вымпелы Лиги и другая атрибутика, учрежден знак "Почетный член ЛРУ", все победители чемпионатов Украины и различных международных соревнований, проводимых ЛРУ, получают дипломы и сертификаты Лиги.

После прекращения выхода бюллетеня "QUA–UARL" ежемесячно на страницах журанала "Радіоаматор" стали печататься материалы ЛРУ в гораздо большем объеме, чем раньше, что было положительно встречено всеми радиолюбителями Украины. Президент ЛРУ поблагодарил редакцию журнала "РА" за сотрудничество и высказал пожелания о его наращивании. А.Лякин, UT2UB, подвел финансовые итоги деятельности ЛРУ, а В.Бобров, UT3UV, рассказал о работе QSL–бюро. В 2000 году было отправлено 273 кг QSL–почты, а получено 382 кг. Н.Великанов, UT1US, рассказал об успешном выступлении украинских спортсменов на чемпионатах мира и Европы по спортивной радиопеленгации, а также о проблемах спортсменов. Н.Великанов поблагодарил журнал "Радіоаматор", который регулярно освещает выступления спортсменов-очников.

На конференции разгорелась активная дискуссия об уровне представительства некоторых региональных подразделений ЛРУ. Региональное отделение "Маррад" (г. Мариуполь) лишено статуса регионального отделения ЛРУ с правами областного, а красноармейскому городскому клубу "Эврика" присвоен статус регионального отделения ЛРУ.

Президентом Лиги на новый отчетный период был вновь избран И. Зельдин, UR5LCV, первым вице-президентом – В. Бобров, UT3UV, секретарем ЛРУ – В. Вакатов, UT1WA. Председателями комитетов и комиссий избраны:

1. КВ – Владимир Грушевский (UX2MM).
2. УКВ (VHF) – Вячеслав Баранов (UT5DL).
3. По работе с молодежью – Сергей Грачев (UR5EDX).
4. По работе с ветеранами и инвалидами – Анатолий Петраченко (UY0IA).
5. По спортивной радиопеленгации (ARDF) – Николай Великанов (UT1UC).
6. Цифровых видов связи (DIGITAL) – Виктор Голутвин (UT1WPR).
7. Дипломный (AWARD) – Вакансия.
8. Информационно-издательский – Георгий Члиянц (UY5XE).
9. QSL-бюро – Виктор Бобров (UT3UV).
10. Ревизионная комиссия – Александр Кузнецов (UY5EG).
11. Коллегия судей по радиоспорту – Анатолий Петровский (UT5AQ).



Радиолюбительская аварийная служба

Радиолюбители и аварийно-спасательная служба

Г.Члиянц, UY5XE, г.Львов

Любительская радиосвязь появилась в начале XX в., и в настоящее время ею занимаются свыше 2 млн. чел., в большинстве своем увлекающиеся радиосвязью на коротких волнах и поэтому именующие себя коротковолновиками. Большая часть радиолюбителей через свои национальные организации объединены в Международный союз радиолюбителей (IARU), который был создан в апреле 1925 г. на Парижской международной конференции радиолюбителей. Членом IARU с апреля 1994 г. является и Лига радиолюбителей Украины (ЛРУ – UARL).

Основные принципы любительской радиосвязи оговорены единым базовым документом – "Регламентом радиосвязи" Международного союза электросвязи (ITU), который дополняют соответствующие национальные документы (в Украине – "Регламент аматорського радіозв'язку України"). К ним, в первую очередь, относят эксперименты в области радиосвязи и простое человеческое общение между людьми в радиолюбительском эфире. Однако наряду с этими принципами существует еще один очень важный аспект любительской радиосвязи – участие в ликвидации всевозможных катастроф и природных катаклизмов (функционирование т.н. радиолюбительской аварийно-спасательной службы – РАС).

Некоторые исторические факты участия львовских коротковолновиков в спасательных работах после большого наводнения в феврале 1929 г. приведены в [1]. В настоящее время также есть много примеров оказания радиолюбителями помощи в экстремальных ситуациях. Об этом свидетельствует опыт деятельности ARES (AMATEUR RADIO EMERGENCY SERVICE) во многих странах мира. Большой опыт накоплен у наших соседей – российских РАСовцев. Так, например, ежедневно по утрам на определенной частоте проводят свою встречу по обмену информацией региональные координаторы. Заслуживает интереса и их опыт работы по взаимодействию радиолюбителей с оперативным дежурным (ОД) отряда ЦЕНТРОСПАС МЧС России. Невольным свидетелем происшествия может оказаться любой из нас, и срочное оповещение спасателей может быть единственным "спасательным кругом" для пострадавшего. Примерно по такой же схеме во многих странах построена система чрезвычайного оповещения в Си-Би диапазоне, т.н. "Служба спасения". Радиолюбители помнят сотни примеров, когда по радиолюбительской сети транслировалась оперативная информация о передвижении транспортных колонн с гуманитарной помощью; розыске родственников и знакомых; необходимости экстренной медицинской помощи и т.п.

В действующем "Регламенте аматорського радіозв'язку України" вопросам деятельности РАС посвящен отдельный раздел. Определенный опыт в данном вопросе имеется и в АР Крым. Например, при их государственной контрольно-спасательной службе (КСС) с 1989 г. функционирует "Радиолюбительская аварийная служба Крыма" (РАСК), созданная после землетрясения в Армении, когда находившиеся там крымчане на себе ощутили проблемы со связью. КСС имеет клубную ЛРС (ее позывной UU4JZA). С 90-х годов очень сильно изменился штат сотрудников КСС. Пришли молодые ребята- спортсмены, интересующиеся профессиональной техникой (GPS, Paging) и любительскими видами связи (PR, SSTV). Сейчас из 16 сотрудников КСС 12 являются операторами индивидуальных ЛРС. Причем это не "дань моде" и не "обязаловка".

Работа РАСК организована следующим образом. На основной частоте (145,3 МГц), запасной (145,375 МГц) и на канале R0 репитера (позывной UR0JVZ) постоянно "стоит" на приеме ЛРС UU4JZA, готовая оказать помощь любому радиолюбителю и принять информацию от спасательной группы (но только в том случае, если у них нет связи на ведомственных частотах!). Причем в такой ситуации операторы спасательных групп при радиообмене используют только любительские позывные. Более того, благодаря грамотному подходу руководства КСС к РАСК, было получено (без участия "верхов") принципиальное разрешение в аварийной ситуации (в основном при проведении широкомасштабных спасательных работ) выходить в эфир на частотах МЧС, Санитарной авиации и других экстремальных служб специальным позывным АЯН-8. Таким образом, фактически на служебных частотах РАСК получила статус отдельного подразделения КСС Крыма.

К сожалению, отсутствие конкретной заинтересованности государства в добровольных помощниках-радиолюбителях затрудняет вопросы создания и полнокровного функционирования единой РАС Украины. Что же сдерживает эту работу? Основная причина – отсутствие межведомственного документа, регламентирующего вопросы:

социальной защиты РАСовцев в случае получения травм, увечий и т.п. при выполнении ими аварийно-спасательных работ;

сохранения рабочего места и выплаты компенсаций за вынужденное отсутствие;

плановой переподготовки мобильных радистов-РАСовцев и подготовки резерва.

Заметьте, что вышеуказанные вопросы касаются только радиолюбителей-радистов мобильных спасательных отрядов, которые составляют лишь незначительную часть общего количества членов РАС. Ведь основная работа по функционированию РАС – поддержание связи с государственными службами – ложится на добровольных операторов, готовых и желающих выполнять эти функции прямо из своей домашней ЛРС (пенсионеров, инвалидов и т.д.).

Одним из предлагаемых выходов из данной ситуации может быть, например, введение в перечень военно-учетных специальностей Министерства обороны дополнительной категории специалистов, что даст возможность при выписке стандартных "повесток" преодолеть все вышеуказанные проблемы. Возможно, решение данных проблем подвластно и другим заинтересованным ведомствам – МЧС, МВД, Минздраву, ТСОУ и "Красному Кресту", которым радиолюбители могут и готовы оказать действенную помощь. Следует отметить, что поднятая проблема была предметом обсуждения и нашла свое отражение в материалах конференции "Радіоаматор-2000" [2].

Во многих странах мира службы РАС ежедневно выполняют очень важную функцию в государственных программах, и их практическая деятельность широко освещается на страницах печати. Хочется надеяться, что и РАС Украины будет создана и начнет осуществлять свою практическую деятельность, соответствующую лозунгу спасателей всех профессий – НАША ПОМОЩЬ МОЖЕТ ПОТРЕБОВАТЬСЯ ОБЩЕСТВУ В ЛЮБУЮ МИНУТУ!

Литература
1. Члиянц Г., Гайдарджиев Р. История львовского радиоклуба// Радіоаматор.– 2000.– №8.– С. 17–19.
2. Федоров П. Радіоаматор-2000// Радіоаматор.– 2000.– №6.– С.15–16.

Украинской РАС на заметку

П.Федоров, г. Киев

Одним из ярчайших примеров эффективной деятельности радиолюбительской аварийной службы (РАС) могут служить образцы самопожертвования, продемонстрированные югославскими радиолюбителями во время натовских бомбардировок Югославии. В условиях этого конфликта первостепенную важность имела оперативность доведения сигналов предупреждения о налетах авиации. Мощным резервом службы ПВО Югославии стали добровольные помощники - югославские радиолюбители, насчитывающие в своих рядах около 10 тыс. человек, объединенных в 170 радиоклубов. Настоящие мастера своего дела, они неоднократно "взламывали" сети радиообмена, по которым осуществлялось наведение натовских бомбардировщиков на цели. Благодаря своевременному оповещению были спасены многие жизни персонала объектов, подвергшихся ракетным и бомбовым ударам, среди которых передающие радио- и телевизионные станции, узлы связи, электростанции и др. Именно радиолюбители первыми сообщили миру о применении американцами так называемых графитовых бомб, которые вызывают многочисленные короткие замыкания в системах электроснабжения и выход их из строя. И подобных примеров бескорыстной помощи югославских радиолюбителей своей армии и государству в трудную минуту немало [1].

Украинские радиолюбители в период становления своей РАС просто обязаны учесть опыт своих югославских коллег. Хочется надеяться на то, что пример эффективного функционирования радиолюбительской аварийной службы в экстремальных условиях боевых действий заставит по-иному взглянуть на проблемы отечественной РАС тех государственных мужей, в чьей власти находится решение многих проблем украинских радиолюбителей.

Литература
1. Тайно српско оружје// Radioamater.- 2000.- №3.- С.34-35.

Реверсивный ШПУ на полевых транзисторах

В.А.Артеменко, UT5UDJ, г.Киев

В статье рассмотрены схемы нереверсивного усилителя автора и построенного на его основе реверсивного широкополосного усилителя без отрицательной обратной связи на полевых транзисторах КП901. Данный реверсивный усилитель практически не самовозбуждается при присоединении к частотно-зависимым цепям.

В [1] была приведена схема реверсивного широкополосного усилителя (ШПУ) на биполярных СВЧ транзисторах КТ606. В этом усилителе была применена отрицательная обратная связь (ООС) R-типа.

Однако если усилитель ВЧ охвачен ООС любого типа (R-ООС, Х-ООС), то не обеспечивается достаточная развязка выхода и входа усилителя [2, 3]. При подключении усилителя со слабой развязкой к частотно-избирательным цепям (ФОС, ПФ), которые можно тщательно согласовать с КСВ, близким к единице лишь в узкой полосе частот, вполне вероятно самовозбуждение системы "ФОС – усилитель" ("ПФ – усилитель") или других подобных систем. Устранить самовозбуждение можно тремя способами.

Первый способ заключается в применении классической схемы диплексора [2, 3]. Второй, более простой способ – установка шунтирующих резисторов по портам реверсивного усилителя (например, для конструкции [1] – с сопротивлением 150...220 Ом). Этот способ автор успешно использовал в своем SSB–KB трансивере. Следует отметить, что при установке шунтирующих резисторов чувствительность трансивера практически не уменьшается. Третий способ предусматривает применение наряду с диплексором шунтирующих резисторов и/или аттенюаторов (50/50 Ом) с небольшим затуханием. При разработке данного реверсивного ШПУ была сделана попытка создания усилителя, который бы практически не самовозбуждался при подключении к частотно-зависимым цепям.

На **рис.1** показана схема нереверсивного усилителя автора, а на **рис.2** – схема построенного на его основе реверсивного ШПУ. В связи с тем, что оба рассматриваемых усилителя не охвачены ООС, обеспечивается намного более значительная развязка между входом и выходом (рис.1) или портами (рис.2) усилителей.

Для оценки качества работы были изготовлены и опробованы в трансивере автора четыре реверсивных усилителя. Как показали испытания, данный реверсивный усилитель обеспечивает настолько высокую развязку по ВЧ, что при установке таких усилителей в TRX конструкции автора вместо усилителей [1] самовозбуждение полностью пропадает.

Все изготовленные усилители на полевых транзисторах «шумят» меньше, чем усилители на биполярных транзисторах. Так, на частоте 0,5 МГц шум минимум на 1...2 дБ меньше, чем для схемы [1]. (Шум транзистора КП901 субъективно больше напоминает "мягкий" ламповый, чем "жесткий" транзисторный.) Поэтому при замене в TRX автора реверсивного усилителя на КТ606 на рассматриваемый реверсивный усилитель, обладающий весьма небольшим уровнем собственных шумов на ВЧ в полосе пропускания ФОС, равной 3 кГц, собственные шумы TRX также уменьшились в 2...2,5 раза (ФОС оставался неизменным). Приблизительно в такое же число раз при этом возросла чувствительность трансивера. Поскольку в усилителях (рис.1 и 2) отсутствует ООС, то в этом случае наблюдается более сильная зависимость входного и выходного сопротивлений и АЧХ нереверсивного усилителя и сопротивления портов реверсивного усилителя и его АЧХ от частоты. Однако это не столь существенно при работе усилителей в качестве УПЧ (на одной частоте).

Катушки L1, L2 идентичны. Как и в [1], эти ВЧ трансформаторы (ШПТ(Л)) намотаны на кольцах К10х6х4 из феррита марки НН (μ=600...2000) двумя проводами сразу (т.н. «витая пара») с 3...4 скрутками на 1 см длины. Количество витков скрутки 6...8. Для изготовления скрутки использован провод марки ПЭЛШО 0,25...0,33 мм или аналогичный с хорошей изоляцией.

В **таблице** приведены коэффициенты усиления и максимальные напряжения реверсивного усилителя в зависимости от частоты. Максимальные входные и выходные напряжения указаны как компрессия усилителя по уровню –1 дБ. (Компрессия – точка на амплитудной характеристике, где отклонение от линейного закона составляет 1 дБ.)

Настройка усилителей сводится к установке тока потребления схемы около 40 мА для нереверсивного усилителя подбором сопротивления резистора R1*, а для реверсивного – подбором сопротивлений R2* и R5*. Методика настройки аналогична приведенной в [1]. Из-за того что полевые транзисторы имеют очень большой разброс параметров, резисторы R1* или R2* и R5* могут также иметь разброс сопротивлений от единиц до сотен килоом. Если начальный ток стока транзистора около 40 мА, эти резисторы в конструкцию можно не устанавливать. При начальном токе стока, меньшем указанной величины, начинать подбор сопротивлений резисторов лучше со 100...200 кОм, постепенно уменьшая номинал и тщательно следя за током потребления. Если начальный ток стока транзистора КП901 оказался значительно больше 50 мА, резистор R1* (рис.1) или R2*, R5* (рис.2) также не устанавливают. Вместо этого немного "закрывают" транзистор, включая в цепь истока резистор, сопротивление которого подбирают опытным путем. Резистор шунтируют конденсатором емкостью 0,1...0,47 мкФ для предотвращения ООС по ВЧ. В противном случае возможно значительное уменьшение усиления.

Данный реверсивный усилитель может найти широкое применение в качестве УПЧ при конструировании ВЧ модемов и SSB-KB трансиверов.

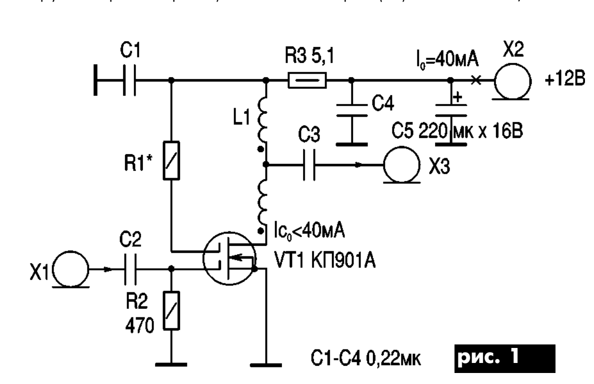


рис. 1

Частота, МГц	Коэффициент усиления, дБ	Максимальное напряжение, В	
		по входу	по выходу
0,125	11,8	>0,5	>2,3
0,25	16,9	>0,5	>3,6
0,5	18,8	0,45	3,6
1	18,8	0,4	3,0
2	18,4	0,4	2,8
4	17,4	0,4	2,7
8	15,1	0,5	2,6
16	11,4	>0,5	>1,9
32	8,6	>0,5	>1,3
50	5,1	>0,5	>0,8

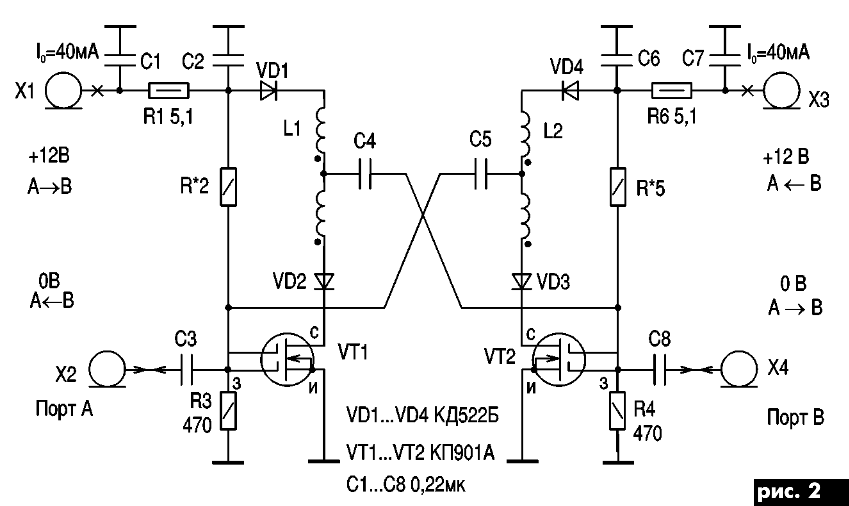


рис. 2

Литература

1. Артеменко В.А. Универсальный реверсивный усилитель высокой частоты// Радіоаматор.– 1998.– №8.– С.20–21.
2. Ред.Э.Т. Схемотехника радиоприемников.– М.: Мир.–1989.–152 с.
3. Ред.Э.Т. Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике.–М.: Мир.–1990.–256 с.



Контроль работы антенны на передачу

И.Н.Григоров, RK3ZK, г.Белгород, Россия

При эксплуатации антенно-фидерных систем возможны различные неисправности, например, повреждение коаксиального кабеля или полотна антенны. В большинстве случаев их можно выявить сразу при измерении КСВ. Однако некоторые неисправности такие, как резкое увеличение затухания кабеля, этим способом трудно определить. При ухудшении проводимости внешней поверхности полотна антенны, обусловленном, например, ее окислением, КСВ "улучшится", а эффективность работы антенны ухудшится. В случае использования непаяных контактов между кабелем и антенной переходное сопротивление может, вследствие разных причин, возрасти до 10–100 Ом. Данные переходные сопротивления играют роль активной нагрузки, и эффективность антенны резко падает. Тот же эффект наблюдается при увеличении переходного сопротивления трубок, составляющих полотно антенны.

Следует отметить, что указанные неисправности могут возникнуть не только в самодельных антеннах, но и в "фирменных". Действительно, многие "фирменные" антенны рассчитаны на работу в "тепличных" западных условиях и не выдерживают эксплуатации в жестких отечественных, особенно если они установлены в городе. Смог, кислотные дожди часто "съедают" поверхность алюминиевых трубок. Под действием морозов и дождей ухудшаются непаяные контактные соединения, резко возрастает их переходное сопротивление. К сожалению, не все "фирменные" антенны имеют удачно выполненное гнездо для присоединения антенного кабеля. А если для питания антенны используют кабель с неумело заделанным антенным штеккером, то это часто приводит к "засасыванию" кабелем воды. Даже после высыхания внутренняя жила и оплетка обычно окисляются (если не используется дорогой кабель с посеребренными проводниками), и кабель приходит в негодность.

Несмотря на значительный перечень неисправностей, которые могут возникнуть в антенной системе, аккуратное выполнение антенн и фидеров, постоянный их контроль позволят своевременно выявить и устранить возникающие неполадки. Первая форма контроля исправности антенны – это постоянная проверка ее КСВ. Другой формой контроля, которую реже применяют радиолюбители, является постоянная проверка напряженности поля. Для этого на окне, балконе или непосредственно в месте установки антенны располагают индикатор напряженности поля, собранный по схеме, показанной на **рис.1**. Индикатор представляет собой широкополосный детектор высокой частоты. Усы антенны индикатора должны иметь длину 1–2 м в зависимости от мощности передатчика и месторасположения антенны. Напряжение от высокочастотного детектора по тонкому коаксиальному кабелю, звуковому шнуру или проводу типа «лапша» подают в место установки радиостанции. Индикатор можно выполнить в виде, показанном на **рис.2**.

С помощью переменного резистора калибруют показания прибора при работе передатчика на известной мощности и на новую исправную антенну. Впоследствии при уменьшении показаний прибора более чем на 30% при той же подводимой мощности к антенно-фидерному тракту можно судить о деструктивных изменениях в нем и предпринять попытки для их устранения. Дроссели L1 и L2 должны иметь индуктивность около 1 мГн. Можно использовать стандартные дроссели или изготовить самодельные. Для этого на ферритовом сердечнике диаметром 8 мм и длиной 20 мм наматывают в навал 100–200 витков провода. Такой сердечник можно получить, разрезав ферритовую магнитную антенну СВ-ДВ приемника.

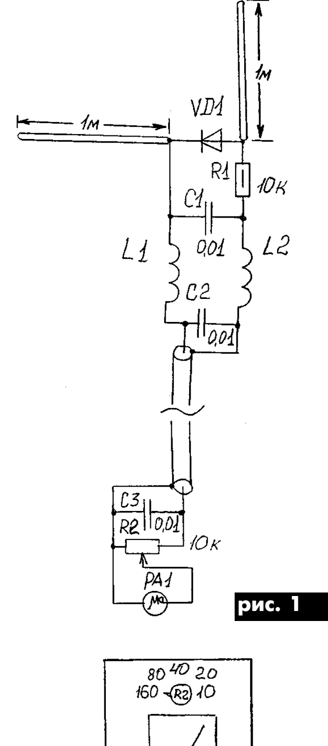


рис. 1

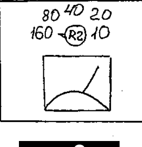


рис. 2

Данная система контроля исправности антенны является вспомогательной, и ее следует применять наряду с системой контроля КСВ антенно-фидерного тракта.

1-й чемпионат Европы среди молодежи по спортивной радиопеленгации

В. Бобров, UT3UV, Н. Великанов, UT1UC

С 30 июня по 3 июля 2000 г. в городке Кромержиж, Чешская Республика, состоялся 1-й чемпионат Европы по спортивной радиопеленгации среди юношей и девушек, не старше 15 лет.

Международный союз радиолюбителей (IARU) в прошлом году принял решение проводить соревнование по спортивной радиопеленгации (СРТ) среди молодежи (до 15 лет) в связи с тем, что официально в чемпионатах Европы и мира по СРТ участвуют спортсмены старше 16 лет, и ребята, которые занимаются СРТ с 11 – 12 лет, уходят из этого прекрасного вида спорта, не "дотянув" до нужного возрастного ценза для участия во взрослых международных соревнованиях.

Забегая вперед, скажем, что на собрании представителей стран-участниц прошедшего чемпионата, принято решение о проведении чемпионата Европы среди молодежи ежегодно.

Тренировочный сбор перед чемпионатом сборная команда Украины проводила в пос. Брюховичи (Львовская обл.), на прекрасно оборудованной базе санатория-профилактория "Будивельник", в гористой местности, похожей на чешский рельеф. Руководил сборами старший тренер сборной Украины по СРТ Николай Великанов – г. Киев (UT1UC), помогал ему тренер Виталий Ульянов из г. Ровно. После напряженной двухнедельной подготовки определился состав команды, в которую вошли двое ребят из Луцка, трое из Ровно и четверо из Киева, из которых укомплектовали две полные команды (по трое мальчиков и девочек) и две неполные – из-за недостаточной финансовой поддержки некоторых областных комитетов ТСО Украины.

Начальником команды была назначена Надежда Великанова – г. Киев (UT5UTZ), старшим тренером – Николай Великанов, представителем Лиги Радиолюбителей Украины (ЛРУ) Виктор Бобров – г. Киев (UT3UV).

Не последнюю роль в комплектовании команды играло финансовое обеспечение. Большую помощь и финансовую поддержку команде оказали ЦК ТСО Украины (председатель Дончак В.А.), Управление по физической культуре и спорту Киевской горадминистрации (председатель Буркацкий П.В.), Киевский городской комитет ТСО (председатель Пудов Б.Н.), Центральный радиоклуб ТСО (начальник Лякин А.В.), организации "Волыньхолдинг" (г. Луцк), "Утел" (г. Ровно).

Городок Кромержиж основан в XII веке, расположен в Восточной Чехии и представляет собой музей-заповедник бывшей резиденции Чешских и Моравских епископов и кардиналов. Прекрасно сохранившиеся замки, парки, старинные жилые здания позволили включить часть этого великолепия в список памятников, охраняемых ЮНЕСКО.

На чемпионат прибыли команды из 11 стран: Украина, Россия, Казахстан, Молдова, Латвия, Чехия, Германия, Словакия, Польша, Хорватия и Венгрия, а так как некоторые страны были укомплектованы несколькими командами, то в соревнованиях приняли участие 18 команд.

Состязания проходили в течение двух дней на двух диапазонах – 3,5 и 144 МГц. Длина трассы была немного укороченной по сравнению со "взрослой" дистанцией на 4 км, но пересеченная и гористая местность заставляла ребят "выкладываться" до конца, показывать все свои физические возможности на дистанции 5 – 6 км.

В первый день соревнований, в диапазоне 3,5 МГц, наша первая команда юношей в составе Романа Буренко (Киев), Виталия Шнурка (Киев) и Игоря Долинского (Луцк) заняла 1-е место и награждена золотыми медалями в командном зачете, а команда девочек в составе Насти Лобовой (Киев), Тани Франчук (Киев) и Наташи Вершининой (Ровно) заняла 3-е место. В личном зачете Роман Буренко стал чемпионом Европы.

Во второй день соревнований, в диапазоне 144 МГц, первая команда наших юношей снова заняла 1-е общекомандное место, а вторая наша команда в составе Саши Ульянова (Ровно) и Димы Петрука (Луцк) – 2-е место. В личном первенстве опять убедительную победу одержал Роман Буренко, на втором месте – Виталий Шнурок, на третьем – Саша Ульянов.

В неофициальном командном зачете по количеству медалей (18) команда Украины заняла 1-е место и опередила сильные команды Казахстана (2-е место) и Чехии (3-е место). Судейская коллегия чемпионата наградила золотой медалью старшего тренера сборной Украины Николая Великанова за лучший общекомандный результат, показанный командой Украины.

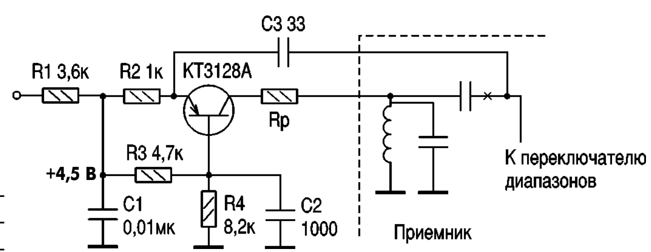
Уставшие и радостные участники чемпионата Европы разъезжались по своим странам с пожеланиями встретиться на следующем чемпионате Европы среди молодежи в 2001 г. в Венгрии.

Антенный усилитель УКВ диапазона

Д.Н.Марченко, г.Желтые Воды

Ремонтируя дешевые азиатские магнитолы, я столкнулся с проблемой низкой чувствительности их приемника в УКВ диапазоне. Сопряжение настроек не принесло заметных улучшений, поэтому мой выбор остановился на антенном усилителе. После проверки нескольких схем я выбрал усилитель с общей базой [1], с которым чувствительность приемника увеличилась более чем в 3 раза. Правда, вследствие перегрузки входных цепей приемник стал иногда принимать на УКВ диапазоне КВ станции. Однако это неудобство всегда можно устранить уменьшением длины телескопической антенны.

Усилитель, схема которого показана на **рисунке**, монтируют прямо на плате приемника со стороны печатных проводников (обычно на платах приемников есть участки фольги, электрически соединенные с общим проводом приемника) и подключают в разрыв дорожки, ведущей от переключателя диапазонов к входному контуру (дорожку следует удалить).



В случае самовозбуждения можно рекомендовать экранировать усилитель полоской медной фольги или включить последовательно с контуром приемника резистор Rp. Подбирая сопротивление резистора Rp в пределах от 1 до 50 Ом, можно добиться пропадания самовозбуждения по всему диапазону.

При подключении усилителя в приемник с напряжением питания, отличным от 12 В, необходимо пересчитать сопротивление резистора R1, исходя из того, что на усилителе должно быть напряжение 4,5 В при токе 2 мА. Если напряжение питания приемника 3–4 В, то можно заменить резистор на дроссель типа ДМ0,1 индуктивностью 50–100 мкГн, уменьшить сопротивления резисторов R2 до 150 Ом, а R3 – до 2 кОм и подобрать сопротивление резистора R4 до получения максимальной громкости.

Литература
1. Коротковолновый приемник// Радио.–1982.– №2.– С.28–30.

Система дистанционного управления базовой радиостанцией АЛКОМ-СДУ

(Материал предоставлен информационно-аналитическим отделом Концерна АЛЕКС)

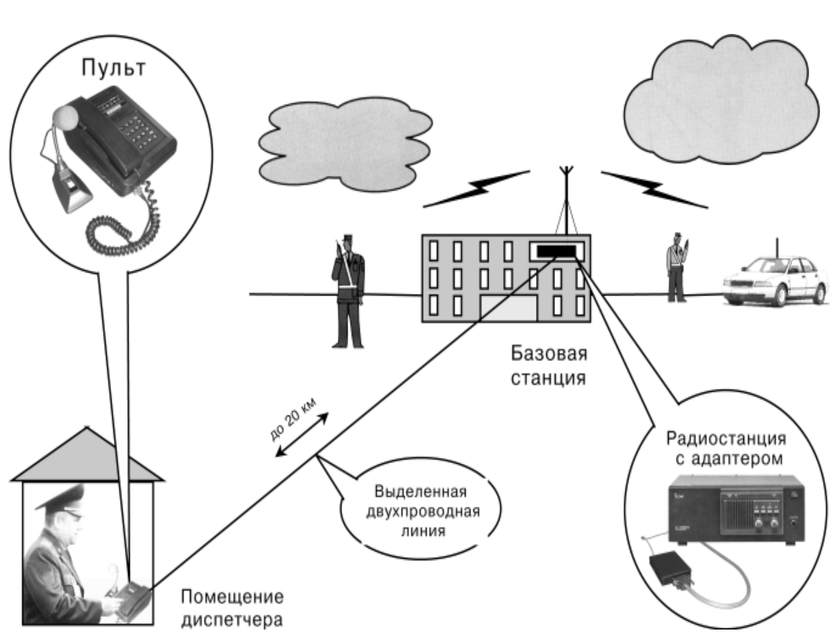
Как известно, основными факторами, определяющими качество, надежность и дальность радиосвязи являются мощность передатчика, чувствительность приемника и высота подъема передающей антенны.

Обычна ситуация, когда оператор-диспетчер ведомственной системы радиосвязи находится в здании, где подъем антенны на требуемую высоту не представляется возможным. Поэтому ретранслятор с передающей антенной приходится размещать на значительном удалении от оператора и, как следствие, управлять им на расстоянии.

Систем дистанционного управления (СДУ), решающих такую задачу, существует немного, причем некоторые зарубежные разработки имеют высокую стоимость.

Система АЛКОМ-СДУ, представляющая собой изготавливаемый Концерном АЛЕКС настольный диспетчерский пульт в комплекте с базовым и дополнительным оборудованием, полностью решает данную проблему.

Устройство позволяет управлять по выделенной двухпроводной линии протяженностью до 20 км базовой радиостанцией **(см.рисунок).** В качестве последней используются стационарные приемопередатчики ICOM IC-8050 либо мобильные радиостанции ICOM IC-F320S.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	АЛКОМ-СДУ DVR 8050	АЛКОМ-СДУ DF320
Управление радиостанцией на расстоянии	до 20 км	
Сопротивление шлейфа двухпроводной выделенной линии	до 3,5 кОм	
Выходная мощность приемопередатчика, Вт: 100%-ный цикл максимальная	50 50	5 45
Количество избираемых каналов	80	8
Возможность тональной посылки	700/1000/1450/2100 Гц	





Пейджинг через спутник и спутниковый пейджинг

О. Кононенко, Н. Коринская, г. Киев

Применение спутниковых технологий в пейджинговой связи в значительной степени изменило порядок передачи сообщений. Появились две новые технологии – «пейджинг через спутник» и «спутниковый пейджинг». Их часто путают, но еще чаще считают, что это одно и тоже. Хотя это далеко не так. В чем же разница между ними? Попробуем разобраться в этом.

История развития пейджинговой связи уходит в далекие 50-е годы. Тогда появились первые тоновые пейджеры или биперы. Их в основном применяли в больницах для экстренного вызова врача к больному. Эти первые устройства персонального вызова были весьма неудобны, так как для получения сообщения нужно было связаться с оператором. Следующее поколение биперов имело уже несколько тоновых сигналов. Тут уже пользователь мог заранее договориться, с каким абонентом необходимо связаться при получении того или иного сигнала. Но и на этом развитие не остановилось. Были разработаны протоколы пейджинговой связи, и появились первые цифровые, а позднее и буквенно-цифровые пейджеры, что позволило передавать информацию любого рода: от коротких текстовых сообщений до графики.

В последнее время особенно интенсивно развиваются спутниковые технологии, которые широко применяют в различных сферах человеческой деятельности. Появились такие приложения спутниковых технологий, как доступ через спутник к сети Интернет, спутниковая телефония и т.д. Не остался без внимания и пейджинг. Внедрение спутниковых технологий позволило значительно расширить зону обслуживания. Вернее было бы сказать, появилась возможность доступа в любую точку не только страны, но и мира. Перед изложением сути новых спутниковых технологий в пейджинге рассмотрим вначале общие принципы построения систем пейджинговой связи.

Для передачи пейджинговых сообщений необходима целая система, которая включает ряд служб, специальное оборудование и дополнительное программное обеспечение. Каждая пейджинговая система состоит из следующих основных элементов **(рис.1)**.

Подсистема сбора сообщений. Ее назначение – прием сообщений от отправителей, их обработка и направление в подсистему отправки сообщений. Сообщения от абонентов могут поступать различными путями: с вынесенных рабочих мест, с телефона оператора или любым другим способом, предусмотренным системой.

Подсистема отправки сообщений. Она управляет передатчиком системы (или их набором) и проводит непосредственную отправку сообщений абонентам. Эта подсистема определяет возможности пейджинговой системы: количество абонентов, используемый протокол (или их набор), скорость передачи, число передатчиков, режимы их работы и т.д.

Пейджинг-центр – ядро системы. Здесь располагается так называемый пейджинговый терминал. Пейджинговый терминал получает сообщения, передаваемые абонентам по каналам связи от подсистемы сбора сообщений, и формирует (согласно применяемому протоколу) сигнал передатчика. Передатчик принимает от терминала этот сигнал и передает сообщение на рабочей частоте. В традиционной системе пейджинговой связи выходная мощность передатчика и высота подвеса антенны определяют зону приема сообщений пейджерами абонентов. Расширение ее возможно путем увеличения числа терминалов, каждый из которых охватывает определенную зону.

Сообщения можно передавать на пейджер абонента различными способами. Традиционными являются передача по радиолинии или проводным линиям. Применение спутниковых технологий для передачи сообщений является наиболее перспективным направлением развития пейджинговой связи.

Пейджинг через спутник. В этой технологии в подсистеме отправки сообщений используют сеть земных станций (ЗС) спутниковой связи типа VSAT (Very Small Aperture Terminal) **(рис.2)**. Сообщения традиционным способом поступают в пейджинг-центр, где установлен пейджинговый терминал. При этом пейджинг-центр является одновременно и центром управления всей сетью.

С пейджингового терминала осуществляется передача пейджинговых сообщений по широковещательному спутниковому каналу земным станциям типа VSAT, установленным в регионах. Каждый приемный пункт спутниковой связи связан с региональным пейджинговым терминалом (или непосредственно с сетью передатчиков), который транслирует принятые сообщения на территорию своей зоны обслуживания на рабочей частоте пейджеров пользователей.

Вместе с пейджинговыми сообщениями в одном потоке передают сигналы управления всеми элементами сети, данные о конфигурации и синхронизации системы. Обратная связь осуществляется периодически с заданной частотой опроса по телефонной сети общего пользования.

Применение этой технологии является весьма эффективным, так как с ее помощью можно построить глобальную систему пейджинговой связи. Глобальность обеспечивается за счет того, что система из трех геостационарных спутников связи может охватить всю земную поверхность, за исключением приполярных областей.

Передача сообщений и адресной информации осуществляется в определенном формате (протоколе) кодирования. В системах «пейджинг через спутник», как правило, применяют стандартные протоколы пейджинговой связи, что позволяет использовать стандартные технологическое оборудование и абонентские терминалы.

История создания и развития протоколов пейджинговой связи насчитывает около полутора десятков различных форматов связи. Первым протоколом пейджинговой связи был двухтоновый формат, разработанный в 50-е годы фирмой MULTITONE и предусматривающий передачу на пейджер адресата двухтоновых посылок различной частоты.

Долгое время после этого разрабатывали и применяли форматы связи, обеспечивающие работу тоновых пейджеров. К середине 70-х годов были разработаны и внедрены широко применяемые и по сей день протоколы POCSAG, GOLEY, NEC, которые предусматривают передачу цифровых и буквенно-цифровых сообщений.

POCSAG. Одним из наиболее распространенных на сегодняшний день форматов пейджинговой связи является протокол POCSAG, разработанный британским почтовым ведомством. Это относительно простой и надежный протокол, поэтому его широко используют в пейджинговых системах до настоящего времени. Но с ростом числа абонентов и увеличением спектра предоставляемых услуг проявляются его недостатки: невысокие скорости передачи информации (512–2400 бит/с), асинхронный режим и последовательный порядок передачи сообщений. Система не начинает передачу сообщения на другой пейджер до тех пор, пока не передаст полностью всю информацию на текущий адрес. Это может привести к очень большим очередям, а следовательно, и к задержкам в доставке сообщений.

Из-за указанных выше недостатков применение протокола POCSAG в современных сетях пейджинговой связи ограничивает их возможности, особенно при использовании спутниковых технологий. Это дало толчок к созданию новых протоколов, которые позволяют удовлетво-

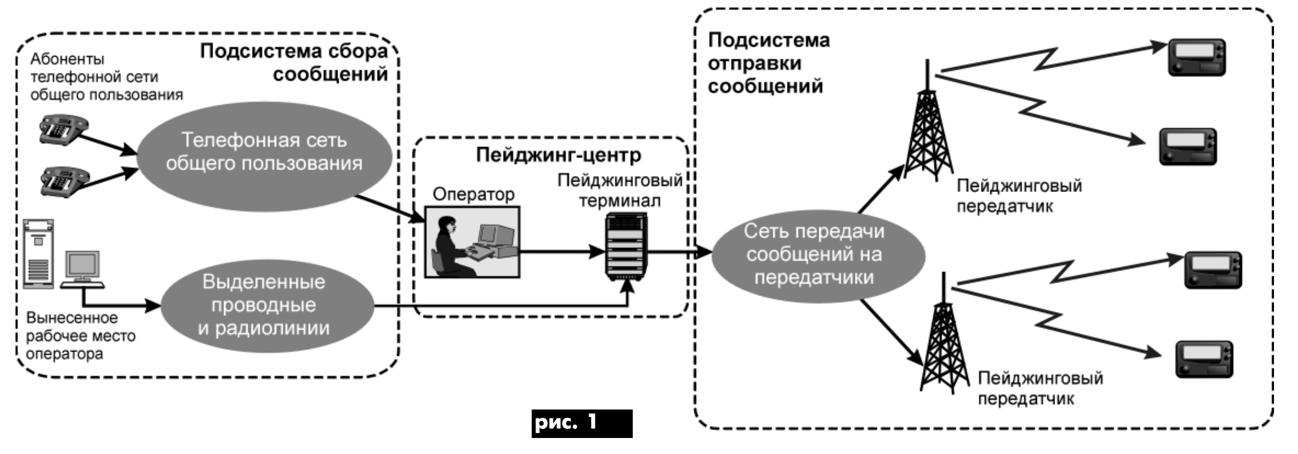


рис. 1

рять возросшие требования к системам персонального радиовызова (СПРВ). Такими протоколами стали ERMES и FLEX.

ERMES. При создании стандарта ERMES были учтены недостатки стандарта POCSAG, а также опыт эксплуатации европейской системы EUROPAGE, развернутой в Германии, Франции, Италии и Великобритании.

К достоинствам протокола ERMES следует отнести: повышенную скорость передачи данных, а следовательно, повышенную пропускную способность на один канал; обеспечение экономичного режима работы пейджеров; возможность передачи произвольного набора данных объемом до 64 кбит и удобной организации роуминга во всех регионах, охваченных сетью ERMES.

Для функционирования СПРВ по протоколу ERMES выделяют единый диапазон частот 169,4–169,8 МГц (или его часть), в котором организуют 16 частотных каналов с разносом 25 кГц. Для приема сигнала используют сканирующие по частоте абонентские приемники (пейджеры). Скорость передачи данных 6,25 кбит/с.

СПРВ на базе протокола ERMES обеспечивают следующие услуги:

передачу цифровых сообщений длиной до 1600 знаков и буквенно-цифровых сообщений длиной до 9000 символов, а также произвольного набора данных объемом до 64 кбит;

возможность приема вызовов и сообщений одним унифицированным приемником (пейджером) во всех странах, входящих в объединенную СПРВ ERMES.

При разработке протокола ERMES спутниковые технологии рассматривали как одни из основных при доставке сообщений в регионы.

FLEX. Протокол FLEX разработала фирма Motorola. Основным его достоинством является высокая скорость передачи данных – 1600, 3200 и 6400 бит/с, а следовательно, высокая пропускная способность. В системах FLEX ресурс частотного канала лежит в пределах 20–80 тыс. абонентов. Протокол FLEX использует синхронную передачу данных, т.е. синхронизацию передатчика и приемника проводят по абсолютному значению времени. Важными особенностями FLEX являются возможность работы совместно с другими протоколами связи, поддержание большого количества адресов (до 5 млрд.) и высокая помехоустойчивость .

В настоящее время в Украине спутниковые технологии при предоставлении услуг пейджинговой связи используют операторы ЕвроИнформ и ЕВРОТЕКСТ (У-ПЕЙДЖ). Каждый из этих операторов работает в своем стандарте. Так, ЕВРОТЕКСТ работает в стандарте ERMES (кстати, это единственный в Украине оператор, который применяет этот стандарт), а ЕвроИнформ использует FLEX.

ЕвроИнформ. Создание национальной сети пейджинговой связи ЕвроИнформ началось в 1998 г. Ядром системы на первом этапе являлась существовавшая к тому времени система радиопоисковой связи Днепропетровской обл. Затем была смонтирована передающая спутниковая станция, которую стыковали с действующим пейджинг-центром. Действующие передатчики в Днепропетровской области заменили базовыми станциями вновь создаваемой системы. В дальнейшем было начато строительство и ввод в эксплуатацию базовых станций за пределами Днепропетровской обл.

В результате была создана система стандарта FLEX, предназначенная для предоставления услуг пейджинговой связи на всей территории Украины. Карта радиопокрытия системы ЕвроИнформ показана на **рис.3**.

Основной отличительной особенностью системы ЕвроИнформ является автоматический роуминг по всей территории Украины. Это достигается путем использования технологии «пейджинг через спутник». Передача пейджинговых сообщений в регионы осуществляется через спутник связи EUTELSAT W3.

Доступ в пейджинг-центр осуществляется из любого населенного пункта Украины или с сотового телефонного аппарата путем набора номера 8-703-Z-X1X2X3X4X5-0, где: 8-703 - национальный префикс телефонного номера сети "ЕвроИнформ"; Z - код услуги, X1X2X3X4X5 - абонентский номер пейджера.

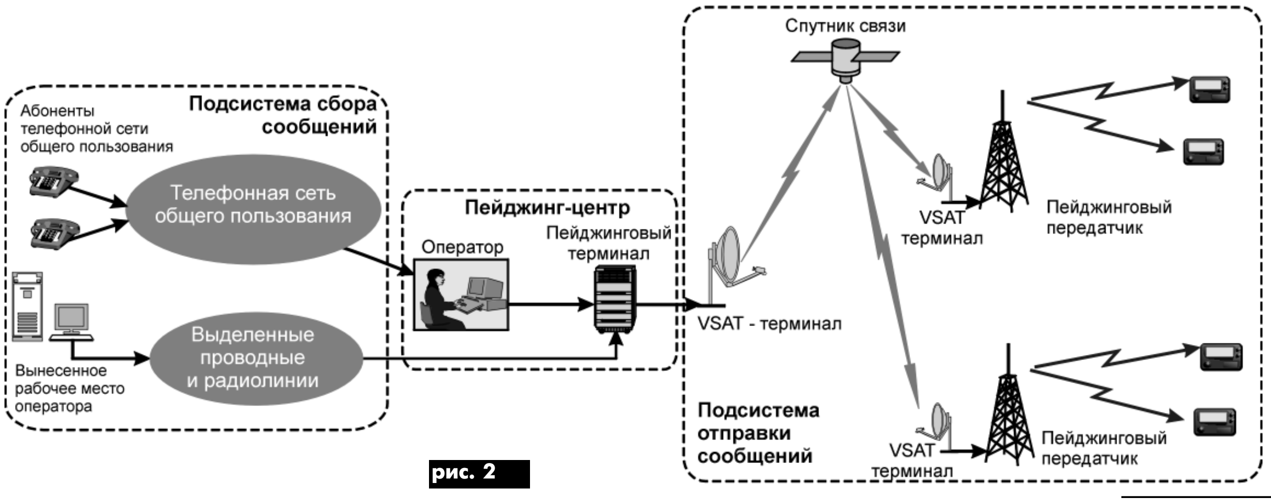


рис. 2



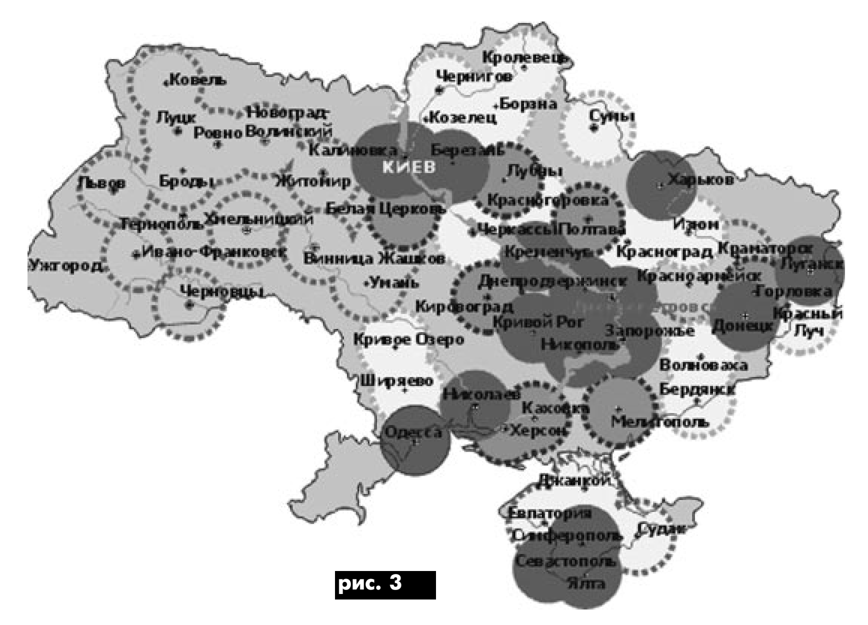


рис. 3

Передача сообщений абонентам Евро-Информ минуя оператора, возможна с помощью e-mail, по Интернету при on-line подключении или через вынесенное рабочее место оператора.

У-ПЕЙДЖ. Коммерческую деятельность компания У-ПЕЙДЖ начала в Киеве в октябре 1997 г. В настоящее время она предоставляет услуги сети пейджинговой связи ЕВРОТЕКСТ в Киеве, Днепропетровске и Одессе с автоматическим роумингом между городами. В ближайшее время компания планирует предоставлять высококачественные пейджинговые и информационные услуги в девяти крупнейших городах Украины.

Сеть ЕВРОТЕКСТ построена на основе оборудования компании GLENAYRE (Канада) стандарта ERMES. Компания У-ПЕЙДЖ предоставляет широкий спектр услуг:

прием и передача буквенно-цифровых сообщений (до 1040 знаков) через операторский центр в Киеве, Днепропетровске и Одессе;

прием и отправка электронной почты по любому адресу (в том числе на пейджер или мобильный телефон);

отправка сообщений на пейджер через Интернет;

голосовая почта (Voice-mail);

прием и передача групповых сообщений;

передача на пейджер информационных сообщений;

информация по запросу;

переадресация сообщений на другой пейджер;

организация вынесенного рабочего места оператора;

передача непосредственно на пейджер номера звонившего абонента при использовании АОНов моделей РУСЬ-25 или МЭЛТ-2000.

(Окончание следует)

Что такое Voice over Internet Protocol?

С.Г.Бунин, г. Киев

Идея передавать речевые сообщения по каналам связи в пакетной форме с целью более эффективного использования каналов связи, аналогично передаче данных в сети Интернет (Voice over Internet Protocol – Голос с использованием Интернет протокола), привела к разработке программно-технических устройств для этой цели. Основные особенности такой связи рассмотрены в статье.

Со времен изобретения телефона Александром Беллом в 1876 г. и вплоть до последнего времени телефонная связь претерпела мало изменений: для связи двух абонентов выделяется сквозной канал с помощью коммутации его частей сначала вручную телефонистками, а теперь автоматически на автоматических телефонных станциях (АТС). Если абоненты подключены к разным АТС, то для их разговора выделяется еще и канал на соединительной линии **(рис.1)**, проложенной между этими АТС.

Скоммутированный на время разговора сквозной канал между абонентами обычно используется не более чем на 40–45%: когда один из абонентов говорит, то другой слушает (канал занят на 50%), говорящие делают паузы в речи (еще 5–10% простоя), а если еще пошли звать кого-либо к телефону...

Тем не менее абонент платит не за количество переданных слов, а за все время соединения. И никто другой не может воспользоваться этим каналом связи. Поэтому при проектировании сетей телефонной связи количество соединительных линий между АТС и магистральных между городами выбирают исходя из вероятной потребности в каналах связи в часы пик. При этом всегда определяется вероятность отказов в соединениях для части абонентов, пытающихся связаться в это время.

Компьютерный век вызвал необходимость в «общении» компьютеров между собой, т.е. в передаче данных между ними. В отличие от телефонной связи, допускающей некоторую величину искажений сигналов и даже пропадания отдельных звуков, компьютерная связь требует безошибочной передачи данных. Кроме того, каждый из включенных в сеть компьютеров генерирует данные не постоянно, а время от времени в зависимости от программ обмена информацией между ними.

Контроль безошибочности передачи данных достигнут путем деления всего потока данных от компьютера на пакеты – части, каждую из которых можно рассматривать как отдельное сообщение (письмо) со всеми атрибутами самостоятельного письма: адресами от кого, кому, «что внутри» и, самое главное, – контрольной суммой – числом, вычисленным при передаче по определенному правилу и определяющим количество и порядок следования нулей и единиц в пакете. На приемной стороне также вычисляют контрольную сумму и сравнивают с принятой. Если они совпадают, то с высокой степенью вероятности принимается, что ошибок в пакете не возникло, если не совпадают – пакет подлежит повторной передаче до тех пор, пока он будет принят без ошибок.

Что же касается неравномерной генерации пакетов компьютерами, то это имеет не только отрицательные последствия, но и положительные – в паузах между передачей пакетов одного компьютера можно передавать пакеты других компьютеров. Эту возможность передачи по одному каналу связи информации от множества источников пакетов называют динамическим мультиплексированием. При динамическом мультиплексировании использование канала связи может приближаться к 100%. Однако чем ближе эта величина к 100%, тем больше непредсказуемость времени доставки пакета «получателю» – возникает очередь пакетов к доступу в канал связи, и из-за загруженности канала ожидание доступа может быть различным. Изложенный механизм пакетной передачи применяют в Интернете и других компьютерных сетях. Порядок передачи пакетов по сети Интернет определяется правилами, называемыми протоколами. В Интернет такой протокол называется Internet Protocol или IP.

Для передачи речи по каналам связи в пакетной форме применяют Voice over Internet Protocol (VoIP). Схема организации VoIP показана на **рис.2**. Преобразование речевого сигнала в последовательность пакетов дан-



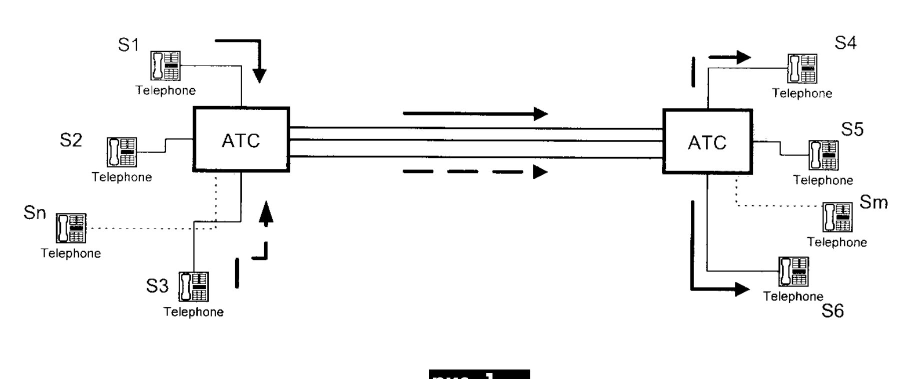


рис. 1

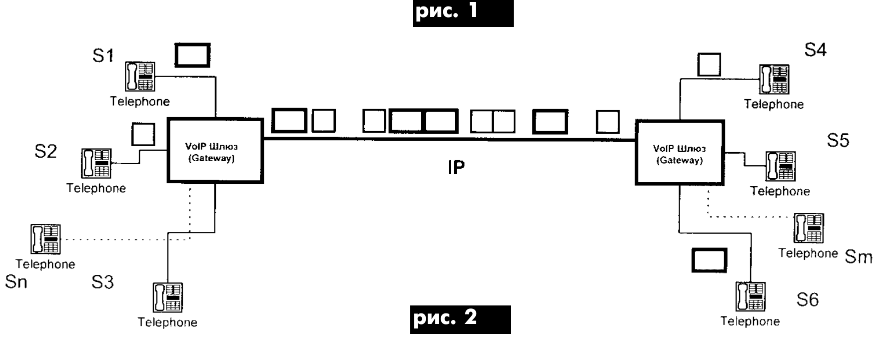


рис. 2

ных состоит из следующих этапов. Сначала речевой аналоговый сигнал, полученный от микрофона, оцифровывается, т.е. преобразуется в последовательность двоичных кодов, отображающих его амплитуду и мгновенную частоту. Затем этот цифровой поток делят на пакеты и снабжают соответствующими заголовками. Пакеты передают последовательно в канал связи. Формирование пакетов и их маршрутизация по многоузловой сети осуществляются в соответствии с IP протоколом.

На приемной стороне информационное содержимое пакетов объединяют в поток данных, преобразуют в аналоговую форму и подают на головной телефон или громкоговоритель. С целью уменьшения количества пакетов или, что то же самое, их длины на передающей стороне обычно выполняют еще ряд действий.

Во-первых, в соответствии с новейшими достижениями технологии сжатия речевого сигнала, при его оцифровывании уменьшают необходимую скорость передачи данных, сохраняя требуемое качество речи на приемном конце. Такое преобразование называют цифровой компрессией или кодированием со сжатием. Как правило, применяют метод Code Excited Linear Prediction (CELP). Так, например, вместо требуемой скорости передачи данных для речевого сигнала 64 кбит/с, почти то же качество речи можно обеспечить при скорости 8 кбит/с, т.е. уменьшить требуемое количество передаваемых бит в 8 раз (стандарт сжатия G.729). Среди других международных стандартов, рекомендуемых для подобных систем, чаще других упоминается G.723.1, обеспечивающий передачу речи со скоростями 5,3 и 6,3 кбит/с.

Во-вторых, нет смысла передавать пакеты в паузах речи. Поэтому в устройство преобразования аналогового сигнала в поток данных встраивают определитель речевой активности (Voice Activity Detector – VAD), предотвращающий преобразование сигнала в паузах. Это также высвобождает канал для передачи пакетов других абонентов.

В-третьих, если для пакетов данных важна передача без ошибок и пропадания отдельных пакетов, то для передачи речи допустим определенный процент ошибок в пакетах и пропадание отдельных пакетов (до 5%). Благодаря избыточности речи человек на приемной стороне будет понимать говорящего, отмечая лишь ухудшение качества сигнала. Поэтому при передаче речи искаженные и пропавшие пакеты повторно не передают.

Передачу речи по методу VoIP можно осуществлять как через сеть Интернет, так и по отдельным каналам или сетям, предназначенным только для передачи телефонного трафика. В первом случае речевые пакеты передаются вместе с пакетами данных. Как уже говорилось, задержка доставки пакетов зависит от загрузки сквозного канала связи. Если для пакетов данных во многих случаях допустима задержка на несколько секунд или даже десятков секунд, то для речевых пакетов задержка более 350 мс считается неприемлемой: речь приобретает характер заиканий. Поэтому для минимизации возможных задержек речевых пакетов применяют различные методы. Одним из них является применение протокола реального времени (Real Time Protocol – RTP). Суть этого протокола состоит в пометке речевых пакетов специальным признаком, позволяющим в узлах маршрутизации пропускать речевые пакеты впереди очереди пакетов данных.

Другим способом осуществления приоритетности речевых пакетов может быть организация для них отдельной выделенной полосы пропускания (или, что то же самое, гарантированного времени занятия канала) в общем с пакетами данных канале связи. Жесткое выделение части полосы возможно, но не эффективно в связи с непредсказуемостью речевого трафика и трафика данных. Поэтому применяют динамическое перераспределение общей полосы пропускания канала: за речевым трафиком закрепляется определенная гарантированная часть максимальной полосы пропускания. Если речевого трафика нет, то всю полосу (все время) занимают пакеты данных. По мере увеличения речевого трафика гарантированная часть полосы занимается речевым трафиком, «оттесняя» трафик данных вплоть до гарантированного значения. Такой механизм реализован в системах пакетной передачи Frame Relay. Для резервирования полосы пропускания в сети IP можно использовать метод WFQ (Weighted Fair Queuing) или протокол RSVP (Resource Reservation Protocol), разрабатываемый группой перспективных разработок Интернет IETF (Internet Engineering Task Force).

Несмотря на указанные способы, передача телефонного трафика через сеть Интернет не гарантирует качества связи из-за ограниченности полос пропускания на отдельных маршрутах и непредсказуемости величины трафика сети и применяется отдельными компаниями как экспериментальный способ телефонной связи через сеть Интернет. Крупные телефонные компании применяют технологию VoIP для увеличения эффективности использования каналов связи и снижения себестоимости на выделенных для этого каналах связи. Здесь можно контролировать загрузку каналов и их качество, добиваясь коммерчески необходимого качества связи. Со временем, когда перестанет существовать дефицит полос пропускания каналов связи, вся телефонная связь сольется с передачей данных, телевидения, телеметрии и т.д., образуя «Великую Глобальную Сеть Связи» интегрального обслуживания.

В Украине ряд компаний, работающих на рынке предоставления услуг Интернет и передачи данных, начали внедрять технологию VoIP и предоставлять услуги международной связи. Часть из них используют сеть Интернет и заключили договоры с небольшими компаниями, имеющими узлы связи и соответствующее оборудование (Voice Gateways – Голосовые шлюзы), включенные в телефонные сети общего пользования в различных странах. Другие имеют партнеров среди крупных международных операторов телефонной связи. В этом случае украинский партнер подключается к сети международного оператора выделенным каналом связи и возлагает на него функции международной коммутации. При этом необязательно, чтобы во всей сети применялся метод коммутации пакетов.

К указанным украинским операторам относится, например, ЗАТ «Украинские коммуникации» (Уком), которое в содружестве с ООО «Глобал Юкрейн» – известным Интернет сервис-провайдером предоставляет услуги международной телефонной связи, будучи включенными по выделенному каналу в сеть гигантского международного оператора MCI World Com. Глобал Юкрейн установило шлюзы (VoIP Gateways) компании Cisco Systems, включенные по оптоволоконному кабелю в узел MCI World Com и осуществляет эксплуатацию системы связи в Киеве и других городах Украины. За счет эффективного использования каналов связи себестоимость ниже, чем у традиционных операторов, и, следовательно, ниже тарифы за связь.

На большой потенциал новой технологии VoIP указывают маркетинговые исследования. Так, по прогнозу аналитической компании International Data Corp. (IDC), с 1997 по 2000 гг. американский рынок систем и услуг, обеспечивающих передачу речи по IP (VoIP), рос в среднем на 103,4% в год и в 2002 г. составит 24,39 млрд. дол. В этот же период совокупный рынок других стран увеличивался в среднем на 100,9% в год и к 2002 г. достигнет 20,49 млрд. дол.



Шляхи розвитку масових інфокомунікаційних мереж в Україні

В.О.Гребенніков, В.Г.Бондаренко, м.Київ

В статті окреслено сутність проблеми масової інформатизації України, сформульовані вимоги до масової інфокомунікаційної мережі та подано короткий опис одного з можливих варіантів реалізації такої мережі. Автори звертаються до широкого загалу радіоаматорів з пропозицією прийняти участь у створенні простих і надійних технічних рішень для масових інфокомунікаційнийї мереж України із застосуванням оригінальних ідей і новітньої елементної бази.

Складний і в той же час цікавий період проходить процес сучасної інформатизації в Україні, процес, який повинен створити національну інформаційну інфраструктуру (НІІ) постіндустріального інформаційного суспільства. З одного боку – приклади успішної масової інформатизації і на цій основі впевнене економічне зростання розвинутих країн та численні пропозиції закупівлі і застосування в Україні сучасних засобів інформатизації (СЗІ) цих країн. З іншого – неможливість закупівлі потрібних обсягів СЗІ в технічно розвинутих країнах через відсутність коштів для такої закупівлі і відсутність власних розробок і виробництв СЗІ.

На жаль, головною причиною незадовільних темпів інформатизації в Україні найчастіше вважають відсутність коштів. Тому як головний напрямок інформатизації розглядають «залучення необхідних інвестицій». СЗІ розвинених країн необхідно тільки купувати і навчатися експлуатувати в Україні. Однак при цьому зовсім не береться до уваги разюче відставання вітчизняної економіки від економіки розвинутих країн (у 40–50 разів за душовим валовим внутрішнім продуктом – ВВП), внаслідок чого Україна не може у потрібних обсягах купувати СЗІ, спроектовані й оптимізовані під вимоги і можливості інфокомунікаційних ринків розвинутих країн. Очевидно це і є головною причиною млявої інформатизації в Україні. А між тим вже близько 10 років як інформатизаційна тематика розробляється і пропагується науковими закладами та засобами масової інформації України і вже два роки, як схвалена відома трійка законів («Про Національну програму інформатизації», «Про Концепцію Національної програми інформатизації» та «Про затвердження Завдань Національної програми інформатизації»), які зобов'язують державні органи виконувати Національну програму інформатизації (НПІ).

Розглянемо реальні кількісні співвідношення економіки масової інформатизації. За світовою статистикою, більшість країн щорічно витрачають на засоби і послуги інформатизації у середньому близько 3 % свого ВВП. Наразі, душовий ВВП України становить близько 700 USD. Отже на інформатизацію в Україні можна витрачати лише близько 21 USD на душу населення у рік. В той же час, розвинуті країни світу мають ВВП близько 30000 USD і витрачають на інформатизацію приблизно 900 USD на душу населення у рік. В цих країнах СЗІ оптимізовані саме під таку річну суму витрат (купівельну спроможність їхнього інформатизаційного ринку). Орієнтація України на закупівлю саме таких СЗІ призведе до зменшення питомої кількості СЗІ в країні приблизно у 45 разів (900/21), порівняно з розвиненими країнами. Наприклад, якщо за 5 років впровадження щільність СЗІ в розвинутій країні досягне 100%, то в Україні за імпортоорієнтованої стратегії інформатизації щільність цих же засобів буде всього на рівні 2,2 %.

Нехай дарують авторам читачі, але такий довгий вступ був потрібний для того, щоб стала зрозумілою надзвичайна актуальність в Україні власного пошуку шляхів сучасної інформатизації, у десятки разів дешевших за шляхи інформатизації розвинутих країн, щоб стало зовсім ясно, що «залучення потрібних інвестицій» не є шляхом масової інформатизації України, бо потужні інвестори завжди мали і будуть мати ринкову налаштованість і не будуть вкладати кошти у невигідну оборудку з дорогими товарами для бідного ринку.

Отже конструктивним шляхом масової інформатизації для України є тільки шлях власних інтенсивних пошуків, розробки, досліджень і вдосконалення технічних рішень для власних недорогих СЗІ. Деякі попередні оцінки і дослідження показують реальність такого шляху і можливість істотного зменшення вартості СЗІ за рахунок наступних факторів:

більшої уніфікації СЗІ в масштабі України;

спрощення функцій і послуг СЗІ України до рівня базових;

використання найсучасніших досягнень елементно-технологічної бази розвинених країн у власних розробках і виробництві;

максимальне використання дешевої виробничої бази і дешевих трудових ресурсів країни;

обрання за головну цільову функцію – мінімум вартості СЗІ;

додатковий «мізковий штурм» проблеми масової інформатизації силами вітчизняних фахівців та користувачів з урахуванням результатів інформатизації, отриманих у розвинених країнах.

Навіть із цього переліку видно, що шлях створення власних технічних рішень для СЗІ є комплексним і потребує істотних стартових витрат. Однак витрати на створення СЗІ, як показують попередні оцінки, у десятки разів менші, ніж витрати на їх наступне власне виробництво, і у тисячі разів менші за імпорт СЗІ із розвинутих країн. Цими витратами у першому наближенні можна нехтувати, розглядаючи різні варіанти технічних рішень для СЗІ та варіанти шляхів інформатизації України. Сама необхідність стартових витрат на створення недорогих технічних рішень для власних СЗІ не може бути перепоною на цьому шляху і слугувати аргументом проти його обрання.

Суттєвим при масовій інформатизації стає лише вартість СЗІ у масовому виробництві. Маючи власні, оптимізовані під економічні і технічні умови України технічні рішення, можна організувати власне масове виробництво на найвищому сучасному рівні, використовуючи технологічні досягнення розвинутих країн. Наприклад, цілком реальним є використання перспективної технології «система на кристалі» з випуском мільйонних тиражів таких "систем" на заводах відомих світових виробників за цінами лише кілька доларів за одиницю. Так діє, наприклад, китайська фірма "Huawei Technologies», швидко освоюючи виробництво широкого спектру найсучасніших засобів зв'язку і подвоюючи кожен рік свої доходи.

Отже інформатизацію в Україні слід розпочати з широкого пошуку, розробки і досліджень технічних рішень для вітчизняних масових, тобто дешевих і надійних СЗІ. На жаль, в Україні таке завдання не поставлено навіть концептуально. У вищезгадуваних законах НПІ таке завдання відсутнє. В них йдеться лише про загальні підходи до створення інформаційної інфраструктури держави та її елементів. Відчувається брак конструктивних, досліджених ідей та технічних рішень, які б дозволили ставити конкретні, кількісно визначені завдання для масової інформатизації України в умовах кризового стану економіки.

Цей ідейний недолік в значній мірі могла б ліквідувати армія радіоаматорів України, небайдужих до усього нового, незвичного, цікавого і вболіваючих за рівень інформатизації як свого оточення, так і країни в цілому. Можна з впевненістю вважати, що серед радіоматорів знайдеться й чимало фахівців, прямо причетних до робіт з інформатизації в Україні, які зможуть фахово доопрацювати і відповідно використати оригінальні і економічно ефективні рішення, які будуть запропоновані радіоаматорами для розв'язання проблеми масової інформатизації України. Тобто, є можливість утворення "віртуального" колективу, подібно до того, як проводилося освоєння коротких і ультракоротких хвиль, або розробка програмного забезпечення для Unix(Linux)-подібних операційних систем.

Для раціонального спрямування енергії радіоаматорського загалу на проблему масової інформатизації за принципом «народної толоки», «мізкового штурму» або, як зараз прийнято висловлюватись серед програмістів-лінуксоїдів, «за принципами відкритого коду», пропонується розглянути наведені нижче основні характеристики однієї з основ НІІ України – масової інфокомунікаційної мережі (ІкМ) – та можливий варіант її побудови на базі досить відомих і виправданих на практиці «фінансозберігаючих» технологій та технічних рішень. Нехай це буде відправна точка процесу колективного створення технічних рішень для вітчизняних СЗІ. Процесу, який допоможе, нарешті, дати необхідне прискорення масової інформатизації України.

Згідно з принципами побудови інформаційного суспільства, НІІ будь-якої країни повинна забезпечити для кожного громадянина доступ до базових засобів зв'язку та інформації «у будь-який час, у будь-якому місці з прийнятними якістю та ціною». Виходячи з цього, ІкМ України повинна доводити базові послуги зв'язку та інформаційні послуги (коротко – інфокомунікаційні послуги – ІкП) до усіх місць стаціонарного і основних місць рухомого перебування громадян при виконанні ними побутових, службових або бізнесових справ. Число місць стаціонарного перебування оцінюється у 38 млн., а число терміналів для користування у місцях рухомого перебування – у 18 млн. Отже, загальна ємність ІкМ становить 56 млн. термінальних закінчень, з яких приблизно третину повинні складати «рухомі» закінчення.

Функціональні характеристики ІкМ визначаються видами ІкП, які повинна забезпечувати ІкМ. До базових ІкП для першої черги інформатизації України слід віднести: цифропакетний телефонний зв'язок; текстовий доступ до основних служб Інтернет – електронної пошти, інформаційно-пошукової служби (типу Yahoo!), довідково-інформаційної служби (типу WWW) та тексто-розмовної служби (типу chat); кілька цифропакетних аудіопрограм («програми радіомовлення»); кілька цифропакетних телевізійних програм («програми телевізійного мовлення»); оренда цифрових ліній, трактів або віртуальних мереж. Для стаціонарних закінчень ІкМ повинна забезпечити увесь цей набір ІкП, а для рухомих



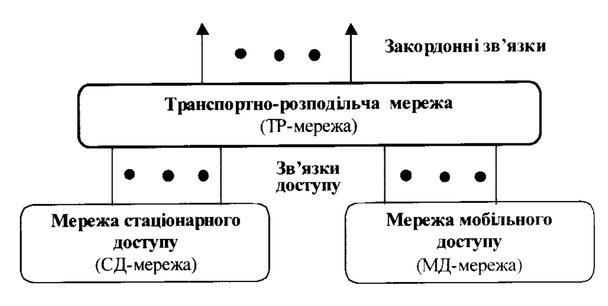


рис. 1

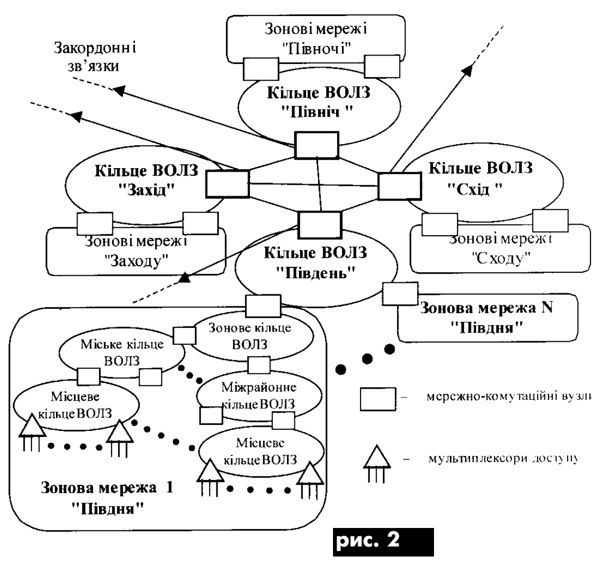


рис. 2

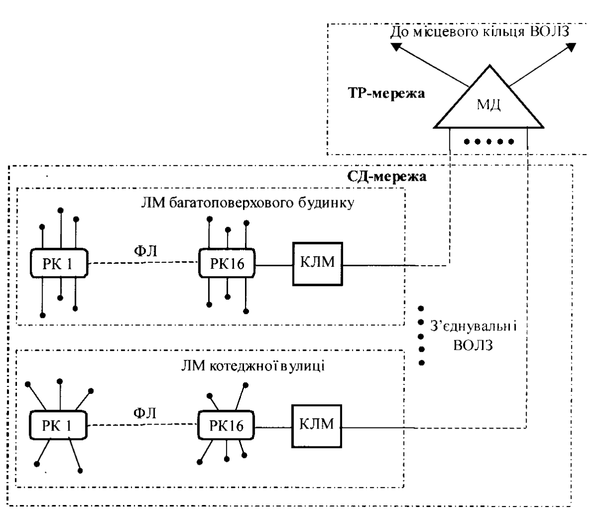


рис. 3

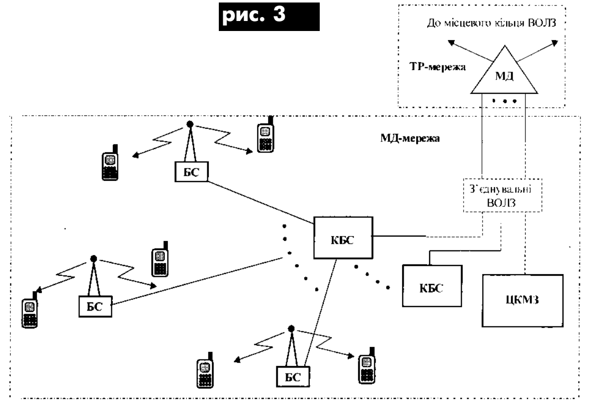


рис. 4

закінчень першої черги ІкМ можна обмежитись лише послугами телефонного зв'язку та електронної пошти.

Забезпечення зазначеної функціональності вимагає від ІкМ абонентських швидкостей 2 Мбіт/с (у перспективі – 34) для стаціонарних закінчень і 9,6 кбіт/с (у перспективі – 128) для рухомих закінчень, а також розрахунку на середню інтенсивність абонентського навантаження 0,5 Ерл (півгодини у годину найбільшого навантаження). Для порівняння – найновіша в Україні цифрова телефонна мережа (ISDN) розраховується в основному на абонентські швидкості 128 кбіт/с та середню інтенсивність абонентського навантаження 0,1 Ерл.

Суттєвою вимогою до ІкМ є також інтерактивний, двосторонній характер абонентського навантаження. Хоча більшу частину його будуть складати однобічні потоки аудіо- та відеопрограм до користувачів, однак частина користувачів, часом буде й сама передавати аудіо- та відеоінформацію (репортажі, відеозв'язок, міжперсональне спілкування). Інтерактивність інших видів ІкП є їх суттєвою ознакою і повинна бути безумовно забезпечена. При цьому затримки відповідей на послані запити або інформацію у межах України повинні бути не більші 0,5 с.

Вартість такої ІкМ не повинна перевищувати 1,5 % суми ВВП за період 10 років (або 105 USD на душу населення) з тим, щоб витрати на створення ІкМ змогли окупитись прибутками, які отримає інфокомунікаційна галузь від ІкМ за цей період на ринку ІкП України.

Повномасштабна ІкМ України має складатися із трьох великих частин-мереж **(рис.1)**: транспортно-розподільчої, стаціонарного доступу, мобільного доступу (відповідно, ТР-мережа, СД-мережа та МД-мережа). ТР-мережа **(рис.2)** будується як багатокільцева волоконно-оптична мережа на базі систем передачі зі спектральним ущільненням волокон (DWDM-систем). Це найбільш перспективний тип первинної мережної структури, який здатний надійно забезпечити необхідну пропускну спроможність усіх вторинних мереж зв'язку, що будуть складати НІІ України у найближчій перспективі. Для забезпечення зазначених вище абонентських швидкостей і навантажень пропускну спроможність первинної мережі України відносно існуючого рівня треба підняти приблизно у 300 разів – до 100–150 Гбіт/с на головних магістралях. Це завдання буде реалізоване при прокладанні приблизно 270 тис. км сучасного оптоволоконного кабелю у показаних на схемі ТР-мережі кільцевих структурах, встановленні близько 70 тис. мультиплексорів доступу (МД) та приблизно 1000 мережно-розподільчих вузлів, які складають основу ТР-мережі.

СД-мережа **(рис.3)** організується як сукупність домових та вуличних локальних мереж (ЛМ), підключених спеціальними з'єднувальними ВОЛЗ до найближчого МД ТР-мережі. ЛМ будуються за спрощеними принципами почергового збору та розподілу інформаційних квантів (по кілька байтів) для усіх термінальних закінчень (ТЗ) ЛМ за допомогою контролера ЛМ (КЛМ), фідерної лінії (ФЛ), розподільчих комутаторів (РК) та коротких (до 100 м) абонентських ліній (АЛ). Живлення та експлуатаційне управління усіма елементами ЛМ здійснюється від МД через з'єднувальну ВОЛЗ з парою металевих проводів для дистанційного живлення КЛМ та РК. Для масової інформатизації в Україні треба розгорнути до 900 тис. будинкових та вуличних ЛМ загальною ємністю до 38 млн. задіяних мережних закінчень.

МД-мережу **(рис.4)** доцільно будувати за принципами мікросотової мережі мобільного зв'язку, яка в якості з'єднувальних ліній між контролерами базових станцій (КБС) і центром комутації мобільного зв'язку (ЦКМЗ) та між ЦКМЗ різних зон (або різних операторів) використовує сукупність з'єднувальних ВОЛЗ до найближчих МД ТР-мережі та орендовані цифрові тракти або віртуальні мережі таких трактів самої ТР-мережі. Базові станції (БС) розташовуються на невеликих відстанях від КБС в основних місцях рухомого перебування користувачів і тому можуть мати невеликі розміри і енергоспоживання. Їх підключення до КБС і дистанційне живлення доцільно виконувати двопровідними абонентськими лініями з сучасною технологією цифрового ущільнення HDSL на швидкість 2 Мбіт/с. Через такі БС при потужності передавача приблизно 1 Вт у радіусі до кількох кілометрів можна буде здійснювати одночасно до 400 телефонних розмов або до 60 сеансів доступу до послуг Інтернет. Для масової інформатизації України необхідно створити МД-мережу ємністю до 18 млн. рухомих закінчень, яка складалася б приблизно з 12 тис. БС, 1500 КБС та 100 ЦКМЗ.

Наведені схеми ілюструють відносну простоту принципів побудови сучасних СЗІ при розробці їх з застосуванням елементної та технологічної бази розвинутих країн та при економічно доцільній уніфікації технічних рішень для їх масового застосування у межах усієї України. Частково вже зараз, а в цілому із часом, такі засоби стануть доступними й широким колам радіоаматорів для побудови, наприклад, домашніх та господарських інфокомунікаційних мереж, оскільки технічний і технологічний прогрес у галузі мікроелектроніки та оптоволоконної техніки не зупиняється і прогнозується фахівцями мінімум на 15–20 років уперед за законом Мура (подвоєння щільності елементів удвічі кожні 18 міс.), відкритим іще 25 років тому, на початку розвитку мікроелектронної індустрії. Опанування цих досягнень і створення на їх основі сучасних СЗІ в Україні може, і повинно стати справою рук та розуму самих українців.



Как изготовить офсетную антенну

М.Лощинин, г. Киев

В настоящий момент на рынке радиотелевизионной продукции Украины сложилась необычная ситуация: нет дешевых параболических антенн малого типоразмера. Параболические импортные антенны "pizza-size " ("размером с пиццу", т.е. диаметром 20–40 см) на «электронной» барахолке (Караваевы Дачи) стоят до 15 у.е. За эти деньги в магазине или у солидной фирмы можно купить антенну существенно большего размера – 0,6...0,8 м. Заметная цена свидетельствует также о популярности данной продукции. Действительно, малые антенны используют в системах МИТРИС, современных системах СВЧ ретрансляции телевидения в больших городах. Сегодня МИТРИС работает в Киеве, Одессе, Луганске, Запорожье, Черновцах, завоевывая все больше областных центров и их пригородов, и нет сомнения, что она составит серьезную конкуренцию даже кабельному и спутниковому телевидению. Антенну малого размера нечем заменить: прием МИТРИС на "голый" конвертер часто бывает неуверенным, а использование антенн диаметром 0,6 м может дать слишком большой уровень сигнала, создающий взаимные помехи каналов.

Итак, спрос на малые антенны есть и будет расти. Почему же нет антенн? Потому что производство их считается сложным, даже наукоемким, и оно сосредоточено исключительно на крупных предприятиях, специализирующихся, к сожалению, на выпуске только больших партий продукции. Где же выход? Очевидно, что образовавшуюся нишу в потребительском спросе могут заполнить малые предприятия. Оснастившись и напряженно работая, небольшое число специалистов способно насытить дешевыми и качественными антеннами всю Украину. И если этого не случилось до сих пор, то только потому, что технари-умельцы все еще робеют перед бизнесом, а бизнесмены – перед техникой. В этой статье мы попытаемся облегчить участь тех, кто все же решится взяться за это дело, рассказав об устройстве и методах конструирования параболических антенн малого типоразмера и оснастки для них.

Какую параболическую антенну выбрать для трансляции систем типа МИТРИС: офсетную или прямофокусную? Лучше – офсетную. У этой антенны конвертер не затеняет зеркало, как в осесимметричной. При малых размерах антенны тень от конвертера соизмерима с площадью зеркала, и это становится существенным недостатком осесимметричных антенн. Вторым их серьезным недостатком является способность накапливать зимой снег, не радиопрозрачный в СВЧ. Даже при горизонтальном расположении главного лепестка диаграммы направленности (ДН) нижняя часть поверхности зеркала осесимметричной антенны наклонена под положительным углом к вертикали, что способствует налипанию снега. Учитывая размеры антенны, нужно совсем немного снега, чтобы закрыть половину зеркала. Если у офсетной антенны главный лепесток ДН расположен параллельно горизонту, то раскрыв зеркала "смотрит" на землю, угол между плоскостью раскрыва и вертикалью отрицательный, и налипания снега не происходит. Справедливости ради следует сказать, что под положительным углом к вертикали располагается плоскость пластиковой крышки рупора (волновода) конвертера, который установлен на офсетную антенну, однако на пластик снег, как правило, не налипает.

Итак, мы выбираем офсетное зеркало. **Рис.1** поясняет, как "вырезают" офсетное и осесимметричное зеркала из первичного параболоида. Этот рисунок необходим также для того, чтобы понять, как должна быть спроектирована и изготовлена оснастка для производства. Первичный параболоид – поверхность вращения параболы $y=x^2/4F$, где F – фокусное расстояние. Парабола как образующая вращается вокруг оси, производя параболоид вращения. Точка фокуса расположена на оси y на расстоянии F от начала координат. Параболическое зеркало спутниковой антенны вырезают из первичного параболоида секущим цилиндром, ось и образующая которого параллельны оси y первичного параболоида. Если секущий цилиндр располагается симметрично оси первичного параболоида, то получается осесимметричное зеркало. Обычно офсетное зеркало соответствует варианту, при котором образующая секущего цилиндра совпадает с осью первичного параболоида. Тогда, как это видно на рис.1, ось параболоида проходит через край зеркала. Точка фокуса F и направление на воспринимаемый сигнал остаются, естественно, неизменными, поэтому в штатном расположении на ретрансляторе МИТРИСа раскрыв офсетной антенны будет "смотреть" на землю. Офсетная антенна напоминает косоглазого человека: нам кажется, что она "смотрит" не туда, куда необходимо смотреть. Направление максимального приема у офсетной антенны почти совпадает с консолью, которая удерживает конвертер. Диаметр секущего цилиндра будет диаметром осесимметричного зеркала и малой осью эллипса раскрыва офсетного зеркала. Эта малая ось называется еще "условным диаметром" офсетного зеркала: со стороны спутника или СВЧ-ретранслятора МИТРИС офсетное зеркало представляется как круг с диаметром секущего цилиндра. Если же посмотреть на раскрыв прямо, получится эллипс: его образуют линия пересечения параболоида вращения и цилиндра, параллельного оси вращения.

Рассматривая дальше рис.1, уместно обсудить вопрос о том, куда должна быть направлена ось конвертера, который устанавливают в фокусе F: если бы зеркало было прямофокусным, конвертер, очевидно, ориентировался бы на дно этого зеркала в начало координат, поэтому на офсет он должен "смотреть" вдоль биссектрисы угла раскрыва, т.е. угла, под которым офсетное зеркало видно из фокуса F. Однако есть один нюанс. Офсетное зеркало "освещается" радиоволной неравномерно: плотность потока радиоизлучения больше вблизи начала координат и несколько меньше на отдаленном от нее крае офсета – сказывается изменение угла наклона поверхности к потоку излучения. Нижняя часть офсета наиболее «нагружена» излучением и соответственно она больше всего переизлучает энергию в конвертер. Хочется привести такое сравнение: весной снег тает существенно быстрее на склонах оврагов, на которые солнечный свет падает почти перпендикулярно их поверхности, и где плотность излучения оказывается наибольшей. Из-за этого "прицельную точку", т.е. место на зеркале, куда направлена ось конвертера, перемещают несколько ниже прицела по биссектрисе.

Теперь пора выбрать исходные параметры офсета. Условным диаметром офсета предлагаю принять 33 см. Это будет большая пицца! Если Ваши запросы отличаются от моих, то, следуя приведенным ниже вычислениям, Вы можете спроектировать другую "пиццу". Итак, D = 33 см. Выбирая фокус F, следует помнить, что здесь диапазон нашего «произвола» уже невелик, так как мы ограничены соотношением F/D: чтобы конвертер хорошо "видел" весь офсет, соотношение F/D должно быть достаточно велико, например, 0,5–0,6. Эта величина – традиционная для офсетов (офсеты – длиннофокусные), в то время как для прямофокусных антенн характерно другое соотношение F/D, – 0,3...0,4. Выбираем соотношение 0,5. Тогда F = 16,5 см. Сразу подсчитываем апертурные углы: угол на большую ось эллипса раскрыва из точки фокуса

$$\mathrm{arctg}(4FD/(4F^2-D^2))=90°,$$

а угол на малую ось эллипса раскрыва (на условный диаметр офсета 33 см)

$$2\mathrm{arctg}\{(0{,}5D/[(0{,}5D)^2+(F-D^2/8F)^2]^{1/2}\}=83{,}6°.$$

Как видите, эти углы почти одинаковы, потому что офсетное зеркало длиннофокусное. Офсеты прекрасно согласуются с классическими рупорами конвертеров, предназначенными для этого типа зеркал. Такие рупоры представляют собой конус с телесным углом 45°, ширина главного лепестка его ДН на уровне 1/2 мощности равна 80–90°. Отмечу одну важную деталь: область максимальной чувствительности конвертера направлена вперед на середину зеркала. Края зеркала согласованный с ним конвертер «видит» уже хуже, и эффективная площадь зеркала, создающая воспринимаемый конвертером поток излучения, составляет всего около 0,6 полной площади раскрыва. Этот параметр q=0,6 называют коэффициентом использования поверхности. Теперь приступаем к определению других конструктивных и аналитических характеристик нашей антенны.

Большая ось эллипса раскрыва

$$B = D(16F^2 + D^2)/4F = 36{,}9 \text{ см}.$$

Максимальная глубина зеркала, измеренная от плоскости раскрыва до параболоида,

$$H = 0{,}25D^2/(16F^2 + D^2) = 3{,}7 \text{ см}.$$

Эти характеристики потребуются, чтобы предварительно оценить расход металла для производства зеркала и изготовления оснастки. Офсетное зеркало имеет симметричный эллиптический раскрыв и несимметричный профиль: в нижней части со стороны закрепленного конвертера оно быстрее набирает глубину. Угол между касательной к образующей параболоида и большой осью эллипса раскрыва внизу и вверху зеркала составляетсоответственно:

$$\mathrm{arctg}(D/4F) = 26{,}6° \text{ и}$$

$$\mathrm{arctg}(D/2F) - \mathrm{arctg}(D/4F) = 18{,}4°.$$

По этой причине точка максимальной глубины расположена ближе к нижней части офсета. Разница этих углов всего 8,2°, и эта малая величина будет единственным индикатором

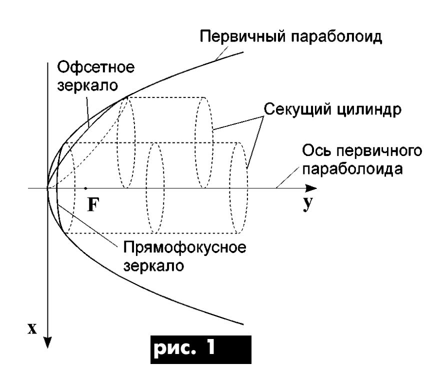


рис. 1

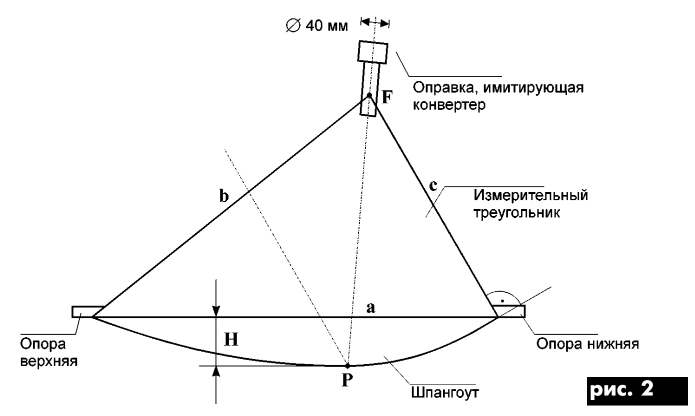


рис. 2

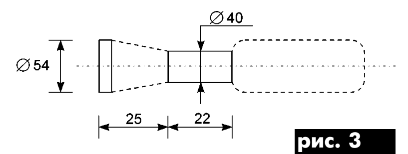


рис. 3

правильной ориентации зеркала в направлении "верх-низ", поэтому потребуются конструктивные и технологические меры, чтобы при производстве и сборке зеркал данная ориентация никогда не сбивалась.

Определим ожидаемое усиление нашей антенны. Усиление зеркальной параболической антенны сильно зависит от длины волны радиоизлучения, поэтому следует выбрать рабочий диапазон частот и длин волн. Киевская МИТРИС работает в диапазоне 11,7–12,5 ГГц, поэтому будем считать, что характерная частота рабочего диапазона f = 12 ГГц, а характерная длина волны 2,5 см. Расчетное усиление идеальной антенны диаметром 33 см

$G=20lg(\pi Dq^{1/2}/\lambda)=30,1$ дБ.

Замечу, что идеальная антенна, т.е. антенна, усиление которой соответствует расчетному, должна иметь отклонение от параболичности не более $\lambda/32=0,8$ мм. Изготовители знают, что это довольно жесткое требование, но на малых диаметрах его можно обеспечить без больших проблем. Следующий класс качества – отклонение не более 1,6 мм. В это соотношение довольно легко уложиться даже при больших диаметрах зеркал, но усиление антенны с таким отношением уже будет немного ниже расчетного. Поскольку в усиление антенны входит коэффициент использования поверхности q, то усиление как бы привязано к тому рупору, который использует зеркало для облучения при передаче и для восприятия радиоволны при приеме с нормативным значением параметра q = 0,6. Поэтому усиление спутниковой антенны – это некая "вещь в себе". На оснащенных испытательных полигонах хранят специализированные облучатели, подобранные под разные отношения F/D. Вряд ли таким полигоном должно обладать малое предприятие, производящее антенны "pizza-size ". Мнение автора как "старого антенщика" таково: все спутниковые антенны бытового назначения, рассчитанные на применение произвольных облучателей, должны быть лишь металлоконструкциями, в которых производитель гарантирует только правильную форму зеркала. Для индивидуальной параболической антенны важна лишь выверенная геометрия, только и всего. Бывалые изготовители знают, о чем идет речь.

Далее спроектируем измерительный треугольник для нашей антенны. Конечно, он потребуется не сейчас, а в производстве, но его проектирование добавит Вам информации и уверенности в том, что Вы владеете Вашей антенной. **Рис.2** демонстрирует вид измерительного треугольника и помогает понять его функцию. Измерительный треугольник поможет Вам всегда точно находить фокус Вашей «тарелки» и положение конвертера. Стороны этого треугольника a,b,c вычисляют следующим образом:

a = B = 36,9 см;

$b = F+D^2/4F = 33$ см;

c = F = 16,5 см.

На практике нижнюю сторону a вы можете изготовить совместно со шпангоутом, криволинейная часть которого – образующая параболоида, т.е. парабола. Это совмещение удобно тем, что установка треугольника на зеркало всегда будет однозначной, а острые углы на концах стороны a не будут царапать окрашенную поверхность. На самом деле измерительный треугольник можно еще более усовершенствовать. После добавления параболического шпангоута сторону a можно немного продлить, она ляжет на отбортовку зеркала, что сделает треугольник более удобным. Из точки фокуса следует провести прицельное направление для ориентации конвертера. Уже упоминалось, что биссектриса угла bFc не вполне подходит для этой цели. Конвертер лучше ориентировать на точку максимальной глубины зеркала. Она находится на пересечении оси образующего цилиндра с параболоидом. Эту точку очень легко найти, причем точность ее определения будет даже выше, если не измерять максимальную глубину вообще, а поступить следующим образом: сторону b, равную условному диаметру 33 см, разделить пополам и из ее середины параллельно оси параболоида, т.е. параллельно стороне с треугольника, провести прямую линию, она пересекает параболоид в точке P. Эта точка и есть точка максимальной глубины, и ее мы выбираем прицельной точкой, а на прямой PF должна располагаться ось конвертера. Линию PF можно выделить краской, но еще лучше закрепить на ней съемную цилиндрическую оправку, которая должна ложиться в хомут подвески, предназначенный для закрепления конвертера. Диаметр этой оправки должен быть равен 40 мм, это уже установившийся стандарт конвертеров. Другого диаметра горловин офсетных конвертеров уже нет. А вот другой важный присоединительный размер конвертеров – расстояние от горловины до конца рупора (пластиковой крышечки) еще не сложился. Чаще всего геометрия конвертера соответствует размерам, приведенным на **рис.3**.

Такой или приблизительно такой геометрией обладают сейчас конвертеры Gardiner, Cambridge, FTE, Strong и др. Точка фокуса должна располагаться немного глубже крышечки (т.е. внутри рупора конвертера) приблизительно на $\lambda/4=6$ мм. Поэтому острую вершину F измерительного треугольника можно срезать на эту малую величину или, если сделана оправка, имитирующая конвертер, придвинуть оправку ближе к зеркалу. Эта последняя процедура почти завершает работу над треугольником. Почему "почти"? Потому что еще есть эффект недопрессовки зеркала, который слегка отдаляет фокус. Забегая вперед, скажем так: если недопрессовка зеркал, измеряемая как неполная, не соответствующая расчету максимальная глубина зеркала, стала массовым явлением, то рекомендую отодвинуть хомут крепления конвертера в связи с фактическим отдалением точки фокуса. Это отдаление в данном случае можно посчитать по формуле: $dF= -4,5dH$, где dH – разница между расчетной и фактической максимальной глубиной зеркала; dF – изменение фокусного расстояния. Знак "минус" в формуле стоит потому, что уменьшению глубины зеркала соответствует увеличение фокусного расстояния.

Приступаем к проектированию оснастки. Для этого мы должны знать, на какую технологию прессования можно ориентироваться. Обычно зеркала средних размеров, т.е. от 0,6 до 2,2 м прессуют с применением пневматического или гидравлического давления: тонколистовая алюминиевая или стальная заготовка герметично обжимается по периметру (по контуру) между матрицей и крышкой, затем под крышку напускается сжатый воздух или вода под давлением несколько атмосфер, и заготовка вытягивается, вжимаясь в матрицу и приобретая ее параболическую форму. Заготовка должна быть выполнена из пластичного материала, например, из алюминия марки А5,А6 или из стали марки 08КП. Известны альтернативные технологии производства зеркал: осесимметричные зеркала можно выкатывать, последовательно обжимая роликом заготовку, зажатую на вершине пуансона. Пуансон устанавливают на карусельном станке и вращают, а ролик остается неподвижным. Осесимметричное зеркало малого типоразмера можно выкатывать на токарном станке. Большие антенны, например от 3 до 5 м и более, делают из лепестков, собирая их на стапеле. Сами лепестки выполняют на обтяжном прессе, натягивая заготовку на параболический болван. Известна также уникальная технология прессовки взрывом: сначала зеркало прессуют гидростатическим давлением воды, а затем взрывают в воде небольшой заряд, и взрывная волна при этом прекрасно дожимает зеркало, выполненное из упругих сплавов, например из АМЦ-М. Тем самым обеспечиваются дополнительные качества таких зеркал: они прочные, точные и легкие. Недавно появились на рынке литые (выплавляемые модели) пицца-зеркала. Может быть, Вы располагаете еще какой-либо новой технологией? Дерзайте!

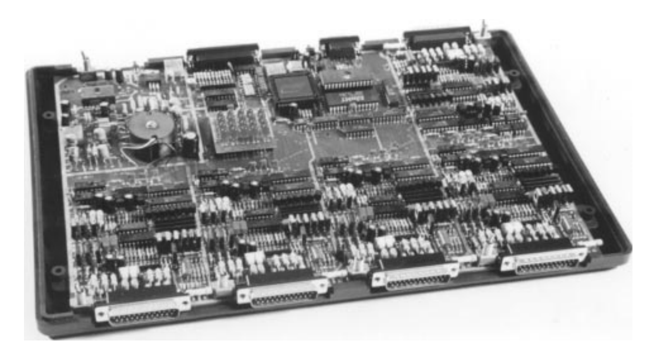
(Окончание следует)



Новое в технике связи

Сельская связь: проблемы и аспекты развития

С.О.Чередников, г.Николаев



(Продолжение. Начало см. в РА 11,12/2000)

Инвестирование в местную связь и, прежде всего, в сельскую связано с огромными затратами на реконструкцию линейно-кабельных сооружений. Только замена аппаратной части (АТС) обходится связистам в 150...220 дол. США на один абонентский номер. Распараллеливание спаренных абонентов, замена устаревших и прокладка новых кабельных сооружений увеличивают эти затраты до 400 дол. на номер. Поэтому при вкладывании денежных средств в модернизацию электромеханических АТС следует исходить из реальной возможности окупаемости инвестиционных затрат. В реальных экономических условиях Украины срок окупаемости замены декадно-шаговых (ДШ) городских АТС составляет 5...8 лет, координатных АТС – 10...12 лет, АТС сельской связи типа АТСК 50/200 – 4...6 лет, районной АТС типа АТСК 100/2000 – 6...10 лет. И никакой инвестор, какой бы богатый он ни был, не в состоянии нарушить эту статистику. Ведь все зависит от уровня доходов нашего рядового абонента.

Считается, что в ДШ АТС уровень вложений на модернизацию должен быть не выше 3...5 дол., в координатную АТС (городскую и районную) – 6...8 дол., в сельскую АТС типа АТСК 50/200 – не более 3...4 дол. на номер. Предлагаемые варианты замены части АТС по 40 дол. на номер не имеют смысла, так как за 42 дол. на номер можно установить новую АТС с кроссовым оборудованием на те же 200 номеров типа М200. Как итог вышесказанного, «малая модернизация» АТС, и в частности сельских АТС, нужна, но в разумных пределах окупаемости.

Попробуем дать несколько вариантов модернизации отдельных узлов АТС в ракурсе: дополнительные виды обслуживания (ДВО), диагностика, корпоративное управление. Что нужно прежде всего менять? Конечно же, то, что больше всего работает. Из наиболее «уязвимых» частей первое место занимает регистр. По сути, это сердце АТС. Его задача проста – принять номеронабор от абонента и передать его в коммутационное поле для дальнейшей организации соединения. Но сколько на этом «простом» можно реализовать! Рассмотрим это на примере блока электронных регистров производства компании «КРОКУС-КОМ» .

Одноплатный технологический контроллер "РА-5 КРОКУС" предназначен для полной замены пяти электромеханических регистров (комплекты релейных плат PA-I и PA-II) и кодовых приемопередатчиков (КПП), установленных на стативах РИ АТС типа АТСК 100/2000 в полном их функциональном назначении, расширения возможности АТС по предоставлению ДВО абонентам и широкого спектра диагностической и информационной поддержки специалистам АТС.

Внедрение электронных регистров позволит:

улучшить качественные и экономические характеристики связи за счет четкой организации взаимодействия устройств АТС с электронным регистром при установлении соединения абонентов, разгрузки трафика от непроизводительной и сбойной служебной информации протоколов взаимодействия устройств АТС и трансляции некорректных номеронаборов;

продлить срок службы АТСК 100/2000 путем замены устаревших электромеханических абонентских регистров (РА) на электронные с сохранением всех функций, выполняемых регистрами без корректировок на АТС;

применить оперативную программную технологию перехода АТС на дополнительные номерные индексы при увеличении номерной емкости телефонной сети как в транзитном, так и в оконечном назначении АТС без ее механических корректировок;

проводить автоматическую переадресацию абонентов в случае аварийных ситуаций, отключений и желания самого абонента, выдавать информационные сообщения посредством подключения определенного канала запрашиваемой информации в системах интегрированного интеллектуального доступа к автоматизированным информационно-справочным системам;

вводить системы сокращенного набора номера, что необходимо для создания сетей корпоративных (ведомственных) абонентов на АТС;

заменить существующие КПП на высокостабильные электронные со стабильной характеристикой импульсов;

осуществлять дистанционный контроль за состоянием оконечных устройств абонентов путем проверки параметров их номеронабирателей;

накапливать статистическую информацию по количеству занятий, успешных соединений для каждого ШК, РСЛВ, РСЛИ, ПКУ, ВШКМ и ВШКМА, их взаимодействии и доступности со стороны регистра адреса с выдачей информации об их техническом состоянии и проценте использования;

проводить снятие пошаговых протоколов установления соединения с разрешением (шагом) в 5 мс о работе любого из регистров по каждому занятию и взаимодействию с другими приборами станции (корректность обмена, ответа и т.д.);

контролировать состояние конкретного регистра в реальном времени (свободен, занят), отображать текущие цифры номеронаборов и результат процесса каждого соединения;

проводить любые контролирующе-исполнительные действия по требованию заказчика в рамках технической возможности регистра, а также подробное самотестирование контроллера и его составляющих (память, каналы, корректность протоколов и т. д.).

Контроллер РА-5 **(см.фото)** представляет собой плату размером 230x320 мм в ударопрочном полистироловом корпусе с полной функциональной автономностью. На одной плате контроллера размещены: 5 электронных регистров, работающих под управлением однокристальной микро ЭВМ N80C196KC; энергонезависимая флэш-память для хранения настроек, конфигураций протоколов взаимодействия, статистической диагностической информации; узел электропитания от станционного питания и схемы защиты входных цепей от постороннего напряжения. Контроллер РА-5 можно подключать через интерфейс RS232 к ПЭВМ или другому процессорному устройству для дистанционного управления или передачи информации. Все контроллеры на АТС объединяют в общую локальную вычислительную сеть для полной визуализации информации и создания Центра технической информации.

Регистр обеспечен внутренней системой подробного самотестирования с визуализацией информации на ПЭВМ и имеет стендовое оборудование с возможностью полной автоматизированной диагностики контроллера на ПЭВМ до элемента замены на специализированном рабочем месте специалиста Центра технической эксплуатации. Настройка контроллера на АТС не требуется. Напряжение питания контроллера 44...78 В, потребляемая мощность до 5 Вт, габаритные размеры 250x340x50 мм, масса 1,2 кг. В среднем один такой регистр стоит 120 дол. и является самым приемлемым по структуре цена/качество.

(Продолжение следует)

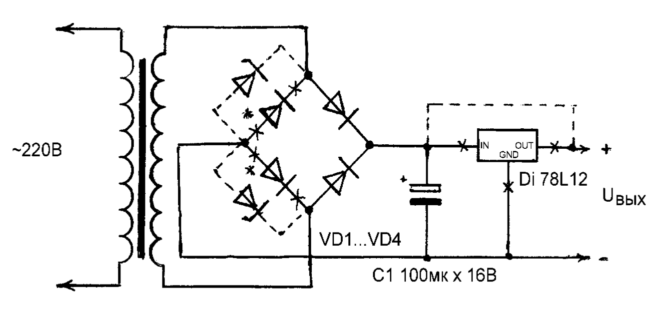
Доработка антенных усилителей зарубежного производства

В.В.Овчаренко, Кировоградская обл.

Антенны зарубежного производства буквально наводнили рынок и пользуются большим спросом. И это оправданно, так как антенны обладают хорошими параметрами: большим коэффициентом усиления, широкой полосой приема МВ и ДМВ, при этом их легко собирать и устанавливать. Однако и они не лишены проблем – их усилители и блоки питания имеют неисправности. Одна из неисправностей проявляется в виде искажений изображения – перемещения темных полос сверху вниз по всему экрану, искривления изображения в верхней части экрана и даже полного его пропадания.

Причиной неустойчивой работы усилителя является завышенное напряжение питания, в результате чего усилитель переходит в режим переусиления. Диагностика этой неисправности очень проста: достаточно отключить сетевое напряжение блока питания (при включенном телевизоре) – и изображение на какое-то мгновение станет нормальным. Для полной уверенности нужно подать напряжение 1,5–3 В, питающее антенный усилитель. Если усилитель заработает нормально – значит, причина плохой работы антенного усилителя – в завышенном напряжении питания.

Для того чтобы найти оптимальное напряжение, при котором усилитель устойчиво работает с максимальным усилением и без помех, нужно изготовить блок питания, выходное напряжение которого можно регулировать в пределах 3–12 В. Возможен и другой вариант – доработка схемы блока питания, суть которой показана на **рисунке**. Следует удалить стабилизатор 78L12 (вместо него устанавливают перемычку) и два диода выпрямительного моста. Вместо них подбирают стабилитроны – от КС133 до Д814, обеспечивающие нормальную работу усилителя. Описанные неисправности, к сожалению, довольно часты – переделке подверглись несколько блоков питания. Некоторые фирмы-изготовители уже знают эту проблему, и в продажу поступили усилители в комплекте с блоком питания, выходное напряжение которого можно регулировать.



Заметки с конференции «Новые сетевые технологии в Украине»

О.Никитенко, г. Киев

С 22 по 24 ноября 2000 г. в Киеве проходила международная научно-практическая конференция «Новые сетевые технологии в Украине». Среди участников были не только сотрудники научных институтов и учебных заведений, но и представители таких известных фирм, как Cisco, Lucent Technologies. Основная тематика большинства выступлений была связана с технологическим оборудованием, которое используют или планируют использовать в сетях Украины. Обсуждались также особенности развития Интернет-технологий, кабельного и спутникового телевидения. Так, представители Lucent Technologies рассмотрели решение SoftSwitch, позволяющее не только сократить время предоставления услуг, но и отделить сессии Интернет от сетей общего пользования, исключая перегрузку критических участков сети.

Один из наиболее интересных докладов был посвящен переходу на цифровой формат телевещания. О. Гофайзен из УГАС им. А.С. Попова (Одесса) после небольшого экскурса в историю телевидения высокой четкости (ТВЧ или HDTV) рассказал о возможностях использования стандартов MPEG2 и MPEG4 в современном телевещании. К сожалению, из-за высокой стоимости программ HDTV некоторые производители прибегают к хитростям, например, встраивают в телеприемники декодеры MPEG-PAL, тем самым снижая качество изображения. Разумеется, для того чтобы в полной мере ощутить "суперкачество картинки", необходимо соответствующее оборудование. Однако стоимость оборудования HDTV очень высока. Один только комплект студии телевидения высокой четкости "тянет" на $1 млн. Вместе с тем ТВЧ имеет множество преимуществ, одно из которых – возможность "втиснуть" в один сигнал несколько каналов со стереовещанием, изображением, телетекстом и даже мультимедиа.

Обычно для массового пользователя в Интернет вполне достаточно скорости 128 кбит/с. В Украине обеспечить такую скорость могут только некоторые ISP, имеющие спутниковые каналы. А вот передача "сжатого" сигнала, напичканного "всякими полезными довесками" в виде объемного стереозвука, по радиоканалам вполне возможна. Остается лишь решить некоторые проблемы, среди которых – необходимость поддержки в телеприемниках всех существующих стандартов (PAL/SECAM/NTCS, что и обеспечивают модели, выпускаемые в последнее время), а также замена парка старых телевизоров. В то же время переход исключительно на спутниковое вещание нецелесообразен, ибо вероятность отключения спутника или передающей станции у нас довольно высока.

В ходе выступления был сделан также акцент на необходимость разработки декодеров MPEG2 своими силами. Ведь практика показывает, что стоимость ПО составляет около 80% и только 10–20% приходится на аппаратную "начинку" устройства. Более того, зарубежные стандарты нужно не только внедрять в Украине, но и адаптировать их для отечественного рынка. Однако для развития (точнее, для возрождения) украинской науки потребуется не только заинтересовать (в финансовом плане) наших научных работников, но и обновить техническую базу учебных заведений, в которых готовят широкопрофильных специалистов связи. Причем учебные заведения остро нуждаются не только в современной компьютерной технике, но и в технических новинках, широко используемых в мире.

"СКТВ"

VSV communication

Украина,04073, г. Киев, а/я 47, ул.Дмитриевская,16А, т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10 E-mail:algri@sat-vsv.kiev.ua

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

АО "Эксперт"

Украина, г. Харьков-2, а/я 8785, пл.Конституции,2, Дворец труда, 2 подъезд, 6 эт. т/ф (0572) 20-67-62, т. 68-61-11, 19-97-99

Спутниковое, эфирное и кабельное ТВ из своих и импортных комплектующих. Изготовление головных станций, проектирование кабельных сетей любой сложности, монтаж. Разработка спецустройств под заказ.

Стронг Юкрейн

Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3, т.(044) 238-6094, 238-6095, 238-6131 ф.238-6132. E-mail:leonid@strong.com.ua

Продажа оборудования Strong. Гарантийное обслуживание, ремонт.

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

Украина,79060,г.Львов, а/я 2710, т/ф(0322)67-99-10.

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

НПП "ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК"

Украина, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400 т. (0622) 91-06-06, 34-03-95, ф. (062) 334-03-95 E-mail:mail@satdonbass.com; www.satdonbass.com

Оборудование для кабельных сетей и станций. Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа, монтаж, наладка, сервис. Производство оборудования для кабельных сетей.

АОЗТ "РОКС"

Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса,4,к.615 т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77 E-mail:pks@i.com.ua www.iptelecom.net.ua/~sattv

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи ТВ-изображений. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Оборудование и аппаратура для приема МИТРИС, спутниковый турбо-Internet. Держ.ліцензія на виконання спец.робіт. Серія КВ №03280.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02092, Киев, ул. О. Довбуша, 35 т/ф 568-81-85, 568-72-43

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 42 вида, ответвителей магистральных - 22 вида, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

НПО ТЕРА

Украина,03056,г.Киев, ул.Политехническая,12, корп.17, оф 325 т/ф (044) 241-72-23, E-mail: tera@ucl.kiev.ua, http://www.tera.kiev.ua

Разработка, производство, продажа антенн и оборудования эфирного и спутникового ТВ, MMDS, МИТРИС и др. Системы MMDS, LMDS, MVDS. Оборудование КТВ фирм RECOM, AXING. Монтаж под ключ профессиональных приемо-передающих спутниковых систем.

"САМАКС"

Украина, 03110, г.Киев, ул.Соломенская, 13 т/ф 276-70-70, 271-43-88 E-mail: maxim@romsat.kiev.ua

Оборудование для спутникового, кабельного и эфирного ТВ. Продажа комплектующих и систем, установка, гарантийное обслуживание.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35 тел. (044) 416-05-69, 416-45-94, факс (044) 238-65-11. E-mail:tvideo@carrier.kiev.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

"Центурион"

Украина, 79066, Львов, ул. Морозная, 14, тел./факс (0322) 21-37-72.

Официальный представитель в Украине фирмы "Richard Hirschmann GmbH&Co" Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм "Hirschmann", "MIAP", "ALCATEL" "C-COR". Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

"ГЕФЕСТ"

Украина, г.Киев, т.(044)247-94-79, 484-66-82, 484-80-44 E-mail: dzub@i.com.ua www.i.com.ua/~dzub

Спутниковое и кабельное ТВ. Содействие в приеме цифровых каналов.

ЛДС "ND Corp."

Украина, Киев, т (044) 236-95-09 E-mail: nd_corp@profit.net.ua www.profit.net.ua/~nd_corp

Создание автоматизированных систем управления с использованием микропроцессорной техники. Дистанционные системы (в т.ч. для ТВ 3-5 УСЦТ). Консультации по полной модернизации устаревших телевизоров.

KUDI

Украина, 79039, г. Львов, ул. Шевченко, 148 т/ф (0322) 52-70-63, 33-10-96 E-mail:kudi@softhome.net

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства. Seca (Mediaguard), Irdeto.

НПФ "СПЕЦ-ТВ"

Украина, 65028, г.Одесса, ул.Внешняя, 132 т/ф (048) 733-8293, E-mail: stv@vs.odessa.ua, http//www.sptv.da.ru

Разрабатываем и производим аппаратуру КТВ: головные станции, магистральные и домовые усилители, селективные измерители уровня, звуковые процессоры, позиционеры автосопровождения, модуляторы систем теленаблюдения.

"Влад+"

Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 тел./факс (044) 476-55-10 E-mail:vlad@vplus.kiev.ua, http://www.itci.kiev.ua/vlad/

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ.

ТОВ "РОМСАТ"

Украина, 252115, Киев, пр.Победы, 89-а, а/с 468/1, тел./факс +38 (044) 451-02-03, 451-02-04 http:// www.romsat.kiev.ua

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

"ВИСАТ" СКБ

Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34, тел./факс (044) 478-08-03, тел. 452-59-67 E-mail: visat@i.kiev.ua

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS; GSM, ДМВ. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей.

DEPS

Украина,г.Киев,т(044)2699786,2684196, ф.2435780, E-mail:deps@deps.kiev.ua, www.deps.kiev.ua

Оптовая продажа на территории Украины комплектующих и систем спутникового, кабельного и эфирного ТВ.

РаТек-Киев

Украина, 252056, г.Киев, пер.Индустриальный,2 тел. (044) 441-6639, т/ф (044) 483-9325, E-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14 т/ф (0622) 58-43-78, (062) 381-81-85 E-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производим оборудование для КТВ сетей и индивидуальных установок: головные станции, субмагистральные, домовые и усилители обратного канала, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, диплексеры, ответвители, эквалайзеры. Передатчики МВ, ДМВ и др.

КМП "АРРАКИС"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24, 293-7040 E-mail:arracis@arracis.com.ua, www.arracis.com.ua/arracis E-mail:vel@post.omnitel.net, www.vigintos.com

Оф. представитель "Vigintos Elektronika" в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1...4 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА

Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3. т/ф (044)490-5107, 490-5108, 276-2197, ф. 490-51-09 E-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты, измерительные приборы, паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"

(шесть лет на рынке Украины) Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030 т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61 E-mail:postmaster@progtech.kiev.ua

Поставка электронных компонентов от ведущих производителей. Информационная поддержка, каталоги IC master и EE master. Поставка SMT оборудования от Quad Europe и OK Industry.

"Робатрон"

Украина, 65029, г.Одесса, ул. Нежинская, 3 т/ф (0482) 21-92-58, 26-59-52, 20-04-76 E-mail: robatron@te.net.ua

Радиоэлектронные компоненты производства СНГ в ассортименте. 1, 5, 9 приемки со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой. Закупаем радиодетали оптом.

ООО "Центррадиокомплект"

Украина,254205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д E-mail:crs@crsupply.kiev.ua, http://www.elplus.donbass.ua т/ф(044) 413-96-09, 413-78-19, 419-73-59,418-60-83

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары.

Нікс електронікс

Украина,01010, г.Киев, ул. Январского восстания, 30, тел.290-46-51, факс 573-96-79 E-mail:chip@nics.kiev.ua, http://www.users.ldc.net/~nics

Электронные компоненты для производства, разработки и ремонта аудио, видео и другой техники. 7000 наименований радиодеталей на складе, 25000 деталей под заказ. Срок выполнения заказа 2–3 дня.

ООО "РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ"

Украина, г.Запорожье, тел./ф. (0612) 13-10-92 E-mail:rasta@comint.net, http://www.comint.net/~rasta

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей.

ООО "СВ Альтера"

Украина, 03057, г. Киев, пр-т Победы, 44 т.(044) 241-93-98, 241-67-77, 241-67-78, ф.241-90-84 E-mail:svaltera@svaltera.kiev.ua, www.svaltera.kiev.ua

Электронные компоненты: AD, Scenix (микроконтроллеры), Dallas, Bolimin (ЖКИ); Meisei (реле); Phoenix (клеммы). Элементы питания. Электротехническое оборудование. Датчики (температуры, давления, оптические, индукции).

НПП "РІКАС-ВАРТА"

Украина, 03035, г.Киев-035, ул.Механизаторов,1 тел./ф. (044) 245-36-59 E-mail:elco@rikas-varta.kiev.ua, http://in.com.ua/~rvarta

Предлагаем силовые, телекоммуникационные и автомобильные реле Sun Hold (сертификат ISO 9002)

ООО "КОНЦЕПТ"

Украина, 03152, г. Киев, а/я 30, ул. Нагорная, 22 , (химкорпус КИА), оф. 405, т/ф (044) 211-82-91

Активные и пассивные электронные компоненты со склада в Киеве и на заказ. Розница для предприятий и физических лиц.

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 340050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а Тел./факс: (062) 334-23-39, 334-05-33 E-mail:iet@ami.donbass.com, www.elplus.donbass.com

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.



"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф (044) 562-26-31, Email:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Дост. курьерской службой.

ООО "Комис"

Украина, 01042, г. Киев, ул. Чигорина, 57, офис 44
т/ф (044) 268-72-96, тел. (044) 261-15-32
E-mail:komis@mw.kiev.ua

Широкий ассортимент радиодеталей со склада и под заказ.

VD MAIS

Украина, 01033, Киев-33, а/я 942, ф. (044) 227-36-68
т (044) 227-13-89, 227-52-81, 227-22-62, 227-13-56
E-mail:vdmais@carrier.kiev.ua,
www.vdmais.kiev.ua

Эл. компоненты, оборудование SMT, конструктивы. Изготовление печатных плат. Дистрибютор AIM, AMP, ANALOG DEVICES, ASTEC, HARTING, MITEL, BC COMPONENTS, HP, MOTOROLA, PACE, ROHM, SCHROFF, SIEMENS и др.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260, т/ф (044) 277-65-36
E-mail:sales@khalus.com.ua www.stas.net/khalus

Электронные компоненты и измерительные приборы. ATMEL, FRANMAR, TEKTRONIX, VISHAY, AD, NSC, TI, EPCOS

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25
Email:megaprom@i.kiev.ua,
http://megaprom.webjump.com

Отечественные и импортные радиоэлектронные компоненты, силовое оборудование. Поставки со склада и под заказ. Гибкие цены, оперативная работа.

"ЕЛЕКОМ"

Украина, 01032, г.Киев-32, а/я 234
т/ф (044) 212-03-37, тел. (044) 212-80-95
Email:elecom@ambernet.kiev.ua

Поставка электронных компонентов стран СНГ и мировых производителей в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044)2686359,т.2695014E-
mail:aktk@iambernet.kiev.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
Т/ф (044) 478-09-86, 477-38-06, E-
mail:ur@triod.kiev.ua

Радиолампы ГИ, ГМИ, ГМ, ГК, ГС, ГУ, ТРИ, ТР. Конденсаторы К15У-2, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Хиус"

Украина, 02053, г.Киев, Кудрявский спуск, 5-Б, к.203
т/ф (044) 239-17-31, 239-17-32, 239-17-33
E-mail:hius@hius.kiev.ua, www.hius.com.ua

Широкий выбор разъемов, телефония, инструмент со склада и под заказ.

Холдинг "Золотой шар" ™

Центральный офис, Россия, 125319, Москва, а/я 594
ул. Тверская, 10/1, т. (095) 234-01-10 (четыре линии)
ф.(095)956-33-46, E-mail:sales@zolshar.ru, www.zolshar.ru

Комплектная поставка электронных компонентов производства СНГ и импортных. Изделия 5, 7, 9 приемки. Официальный дистрибьютор IR, официальный партнер BERGQIST (США). Консультации по применению элементной базы.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина,03037,г.Киев, а/я180,
ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 249-34-06 (многокан.), 276-21-87, факс 276-33-33
E-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Квазар-93"

Украина, 61202, г. Харьков-202, а/я 2031
Тел. (0572) 47-10-49, 40-57-70, факс 45-20-18
Email:kvazar@email.itl.net.ua

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка почтой.

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Дегтяревская, 62, 5 эт.
Тел./факс (044) 241-93-08, тел. 446-82-47, 441-67-36
Email:imrad@tex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044)213-37-85, 213-98-94, ф.(044)4619245, 213-38-14
E-mail: eleco@ictech.kiev.ua,
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Большой склад. Новое направление: MAXIM.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина, 61166, г.Харьков-166,
пр.Ленина, 38, оф.722, т.(0572) 32-44-37, 32-82-03
Email:alex@delfis.kharkov.com

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ИТС-96

Украина, г. Киев, ул. Гагарина, 23
тел./факс (044) 573-26-31, т. (044) 559-27-17

Электронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Закупка неликвидов радиодеталей.

ЧП "НАСНАГА"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 290-89-37, т.290-94-34, (050)257-73-95, 201-96-13
Email:nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Кварцевые резонаторы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

ООО "Финтроник"

Украина, 02099, г.Киев, ул.Севастопольская, 5
Т(044)566-37-94, 566-91-37.
Email:fintroni@gu.kiev.ua

Дилер концерна "SIEMENS" - отделения пассивных компонентов и полупроводников. Ридеры чип- и магнитных карт. Заказы по каталогам.

"ТЕХНОТОРГСЕРВИС"

Украина,07300, г.Вышгород, а/я 11, т/ф 568-05-28

Электронные компоненты, оборудование SMT, конструктивы, изготовление печатных плат. Продукция фирм AIM, AMP, ANALOG DEVICES, MITEL и др.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, тел. (044) 442-52-55
E-mail:briz@nbi.com.ua

Генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ТР, ТГИ, МИ-УВ, радиолампы. Силовые приборы. Доставка.

Золотой шар - Украина

Украина, 01012, Киев, Майдан Незалежності, 2, оф. 710
т. 229-77-40, ф. 228-32-69
E-mail:office@zolshar.com.ua, http://www.zolshar.ru

Комплектная поставка электронных компонентов. Широкий ассортимент. Выпускаем каталог. Весь импорт сертифицирован по ISO 9001, 9002. Тех. сопровождение. Подбор аналогов по функциональным параметрам.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (0622) 66-20-88, (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
E-mail:radiokomp@mail.ru

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Доставка ж/д транспортом и почтой. Закупка эл.компонентов.

ОлСа и К°

Украина, Киев, радиорынок
торг. место №50, №19-А,
т/ф 242-03-44, 578-21-59

Аудио-видео, телефонные, ВЧ разъемы и кабель. Крепеж для кабеля. Микрофоны, динамики, бытовые и профессиональные.Фурнитура для колонок.Опт, розница. Возможна работа под заказ.

НТЦ "Евроконтакт"

Тел. (044) 220-92-98, т/ф (044) 220-73-22,
E-mail:victor@avnet.kiev.ua.

Поставка радиоэлектронных компонентов ведущих мировых производителей: Cypress, Hewlett-Packard, Linear Technology, Motorola, National, ON Semiconductor, Philips, Power Integrations, Sharp, Siemens, STMicroelectronics, Texas Instrumets, Vishay.

GRAND Electronic

Украина, 03037, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8, корп. 3
г.Киев-37, а/я 106/1, т/ф (044) 239-96-06 (многокан.)
E-mail:grand@ips.com.ua;
http://www.ge.ips.com.ua

Комплексные поставки эл. комп. Пассивные компоненты, отеч.(с приемкой 5, 9) и импортные в т.ч. для SMD монтажа. Поставка со склада AD, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, HP, Diotec, Linear Technology, Motorola, MAXIM, QT, Samsung, Texas Instr. и др. Поддержка проектов ALTERA, Intel, MAXIM, Zilog. Поставка образцов и отладочных средств. Более 100 видов AC/DC, DC/DC Traco, Melcher, Power One, Franmar, Ирбис со склада и под заказ. Купим остатки и неликвиды.

"ТКД"

Украина, г. Киев-124, бул. И.Лепсе, 8
т/ф (044) 488-70-45, т. 483-72-89, 483-99-31
E-mail: tkd@iptelecom.net.ua

Эл. компоненты стран СНГ, керамические конденсаторы, кварцевые резонаторы, дроссели, импульсные трансформаторы и др. со склада и под заказ.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 51-53
т/ф 457-97-50, 457-62-04,
E-mail:promcomp@ibc.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Пожарное приемно-контрольное оборудование. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ЭЛКОМ

Украина, г.Киев, ул. Механизаторов,9,
офис №413–414
т 276-50-38, т/ф 276-92-93
E-mail:elkom@mail.kar.net
http://www.kar.net/~elkom

Отечественные и импортные компоненты для промышленного применения и ремонтных работ. Комплексная поставка ATMEL, AD, MAXIM, MOTOROLA, LT DALLAS, SGS-THOMSON, ERICSSON, SMD компоненты (R,C,L)-MURATA, VITROHM и т.д.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 456-89-53, 456-87-53, 456-07-81
E-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

Компоненты для ремонта

ООО "Гранд Электроник", г.Киев, б-р И.Лепсе,8
т/ф (044) 23-99-606 (многоканальный)
E-mail:grand@ips.com.ua, http://www.ge.ips.com.ua

Поддержка организаций занимающихся ремонтом и разработкой электроники. Единичные экземпляры продукции. Оптовые цены при заключении договоров. Наборы рядов пассивных компонентов. Ремонтные позиции - источники питания, ТДКС и др. Информационная поддержка и подбор аналогов. Компоненты со склада и под заказ.



ООО "Техпрогресс"

Украина, 02218, г.Киев, ул.Серова,28
т (044) 514-52-87, 568-27-57, 290-10-09, 290-35-92, 290-36-70, 290-94-69
E-mail:tpss@carrier.kiev.ua, www.try.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. Бесплатная доставка по Украине. Компьютеры и оргтехника в ассортименте.

ООО "Элтис Украина"

Украина, 04112, г.Киев, ул.Дорогожицкая,11/8,оф.310
т (044) 441-40-51, т/ф (044) 440-04-63
E-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Прямые поставки эл. компонентов: Dallas Semiconductor, QT Opto (оптоintroразвязки), Bolymin (ЖКИ), BSI (SRAM), Diotec (диоды и мосты), Fujitsu Takamisawa (реле для печатного монтажа), Linear Technology.

Thomas & Betts

Представительство в Украине
т/ф (044) 565-28-05, 466-81-46
E-mail:tnb@ukrpack.net, www.tnb-europe.com

Все по электрике, осветительное оборудование, системы отопления, электроаксессуары. Любое телекоммуникационное оборудование и аксессуары к нему.

"СИМ-МАКС"

Украина, 02166, г.Киев-166, а/я 16
т/ф 518-72-00, 519-53-21, 247-63-62
E-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ITC

Украина,02160, Киев, пр-т Воссоединения, 7а, оф.721
т/ф (044) 551-04-33, 551-04-31 E-mail:itc@itcua.kiev.ua

Комплексная поставка РЭК производства стран СНГ и импортных (активные, пассивные эл. компоненты, датчики, корпуса и шкафы электрические, эл.блоки). Гибкая система скидок. Цены производителя.

ООО "НПП ПРОЛОГ-РК"

Украина,04212,г.Киев-212,ул.Марш. Тимошенко, 4А,к.74
т/ф (044) 418-48-29

Радиокомпоненты производства стран СНГ в широком ассортименте ("1","5","9" приемки). Все виды доставки по Украине.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М. Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 216-83-44 E-mail:alfacom@ukrpack.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

ООО "ЗФ КПО "Океан"

Украина,г.Киев, т (044) 268-36-18 ф (044) 269-09-15
E-mail:kpo_okean@yahoo.com
Предст. ОАО "Морион" в Украине

Поставка кварцевых приборов стабилизации и селекции частоты - прецизионных кварцевых генераторов, резонаторов, фильтров, датчиков температуры и кристаллических элементов.

"Ретро"

Украина, Черкассы, т (067) 702 88 44
E-mail:valves@chat.ru http://www.chat.ru/~valves

Приобретаем генераторные лампы Г, ГУ, ГС, ГИ, панельки к лампам, вакуумные реле и конденсаторы. Дорого. Работаем 09:00-23:00.

"АУДИО-ВИДЕО"

СЭА

Украина, г. Киев, ул. Лебедева-Кумача, 7
торговый дом "Серго"тел./факс (044) 457-67-67

Широкий выбор аудио, видео, Hi-Fi, Hi-End, Car-audio техники, комплекты домашних кинотеатров.

Журнал "Радіоаматор"

расширяет рубрику **"Визитные карточки".** В ней Вы можете разместить информацию о своей фирме в таких разделах: спутниковое и кабельное ТВ, связь, аудиовидеотехника, электронные компоненты, схемотехника.

Расценки на публикацию информации с учетом НДС:
в шести номерах 240 грн.
в двенадцати номерах 420 грн.
Объем объявления:
описание рода деятельности фирмы 10—12 слов, не более двух телефонных номеров, один адрес электронной почты и адрес одной Web-страницы.

Жду ваших предложений
по тел. (044) 276-11-26, 271-41-71,
Рук. отд. рекламы **ЛАТЫШ Сергей Васильевич**

Книжное обозрение

В.Н.Пестриков. Энциклопедия радиолюбителя.-К.:НиТ, 2000.

Энциклопедия приглашает читателя в страну практической радиоэлектроники. Основная цель книги - заинтересовать читателя радиоэлектроникой и компьютерной техникой, помочь начинающим радиолюбителям разобраться в основах электроники и сделать в ней первые практические шаги.

В книге много схем и описаний радиоэлектронных конструкций различного уровня сложности для самостоятельного изготовления. Большую помощь при чтении книги и проведении практических работ призваны оказать имеющиеся в книге справочные материалы и словарь терминов радиоэлектроники.

В.В.Корнеев. Современные микропроцессоры. Изд.2-е.-М.:Нолидж, 2000.

В книге рассмотрены основные типы сверхбольших интегральных схем, используемых при построении персональных компьютеров, рабочих станций и суперЭВМ. Приведены описания универсальных микропроцессоров ведущих зарубежных компаний Motorola, Texas Instruments, Analog Devices. Представлено новое направление средств обработки сигналов - медийные микропроцессоры. Рассмотрены основы транспьютерной технологии и существующие семейства транспьютеров. Представлены нейросетевые алгоритмы и нейропроцессоры для их интерпретации.

И.П.Шелестов. Радиолюбителям: полезные схемы. Кн. 3. Домашняя автоматика, приставки к телефону, охранные устройства, компьютер дома и многое другое... -М.:СОЛОН, 2000

Для любителей-конструкторов радиоэлектронной техники, занимающихся самостоятельным техническим творчеством, приведены практические схемы различных устройств, предназначенных для бытового использования. Все конструкции собраны на современной элементной базе. Кроме подробного описания принципа работы и методики настройки ко многим устройствам приводится топология печатных плат в масштабе 1:1. Это делает их легкодоступными для самостоятельного изготовления в домашних условиях.

И.Н.Балахничев. Практическая телефония.-М.:ДМК, 1999.

Книга содержит справочную информацию по различным аспектам эксплуатации телефонных линий связи, телефонных приставок и аппаратов. Предложены разнообразные схемы телефонных приставок на современной элементной базе с питанием от сети или от телефонной линии.

Ю.А.Виноградов. Радиолюбителю-конструктору: Си-Би связь, дозиметрия, ИК техника, электронные приборы, средства связи.-М.:ДМК, 2000.

Описаны оригинальные разработки для модернизации радиостанций и самодельные антенны Си-Би связи, радиолюбительские устройства индивидуального дозиметрического контроля, конструкции ИК техники для охраны и сигнализации, а также электронные приборы для дома, дачи, автомобиля, для мастеров и радиолюбителей нового поколения.

Э.Кадино. Цветомузыкальные установки-Jeux de lumiere/ Пер. с франц.-М.: ДМК Пресс, 2000.

Автор предлагает около 25 радиолюбительских конструкций различного назначения и уровня сложности. Описание электрических схем, рекомендации по изготовлению и настройке параметров, чертежи печатных плат - эта подробная информация поможет радиолюбителям в изготовлении цветомузыкальных устройств.

Книга рассчитана на самые широкие круги радиолюбителей, но будет полезна и профессионалам как пособие по тиристорам и симисторам.

Англо-русский словарь по телевидению, аудио- и видотехнике/ Авторы-составители А.П.Ткаченко, В.Н.Цацулин. 2-е изд.-Мн.: БелЭн, 1999.

Словарь содержит более 15000 терминов по бытовой и профессиональной теле-, аудио- и видеоаппаратуре, многие из которых (преимущественно новые) приведены с толкованиями. Включены также некоторые термины из смежных областей в связи с интеграцией теле- и радиовещания с компьютерными и телекоммуникационными сетями, Интернетом и мультимедиа. Словарь рассчитан на широкий круг читателей и специалистов.

А.В.Аргонов. В помощь любителю Си-Би радиосвязи. Антенны. Самодельные устройства. Справочная информация. - М.:СОЛОН, 2000

Приведено описание практических конструкций, предназначенных для использования в Си-Би связи. Все конструкции собраны на распространенной элементной базе и доступны для повторения в домашних условиях. В приложении приведены различные справочные материалы, список литературы и адресов в Интернете по тематике Си-Би. Для широкого круга пользователей Си-Би связи и радиолюбителей.

Б.А. Калабеков. Цифровые устройства и микропроцессорные системы.-М.: Горячая линия - Телеком, 2000.

Излагаются принципы построения и функционирования интегральных логических элементов, методы синтеза логических устройств комбинационного и последовательностного типов, различных узлов цифровых устройств, микропрограммных автоматов на основе схемной и программируемой логики, а также методы контроля цифровых устройств. Рассматриваются микропроцессоры серий 580, 1813, 1816, 1830, их программирование и вопросы построения микропроцессорных систем.

А.И. Щедрин, И.Н. Осипов. Металлоискатели для поиска кладов и реликвий.-М.: Радио и связь, 2000.

Изложены теоретические основы электронных металлоискателей, используемых для поиска кладов и реликвий. Сформулированы важные для практических целей выводы и ценные советы. Рассмотрены практические вопросы, связанные с различными видами поисковых работ. Приведено описание оригинальных конструкций металлоискателей различной сложности, пригодных для повторения в любительских условиях.

Для широкого круга читателей.

ДП "Издательство"Радіоаматор" проводит изучение покупательского спроса на радиоконструкторы бельгийской фирмы VELLEMAN

Ваши заявки и предложения мы ожидаем по т/ф 276-11-26 , тел. 271-44-97 , e-mail : val@sea.com.ua.

Универсальный стереопредусилитель

Универсальный низкошумящий стереопредусилитель.
Частотный диапазон:
40 Гц - 30 кГц (-3дБ)
Усиление: 40 дБ
Макс. входное напряжение: 50 мВ
Регулируемое усиление: 40 дБ макс.
Выходной импеданс: 1 кОм
Источник питания: 10-30 В пост. тока/5 мА
Размеры платы: 44 x 65 мм
Цена 99 грн.



K2572

Елка с мигающими огнями

16 мерцающих светодиодов на елке.
Очень низкое потребление тока: макс. 4 мА.
Источник питания: батарея 9 В (в комплект не входит).
Цена 76 грн.

MK100

Индикатор температуры обледенения

В морозную погоду машину надо вести более внимательно. В данном наборе есть загорающийся светодиод, указывающий, что температура дороги близка к точке обледенения; при температуре ниже этого уровня светодиод горит постоянно. В наборе - надежный датчик температуры с широким диапазоном.

Источник питания: 10-15 В пост. тока/25 мА
Размеры платы: 56 x 42 мм
Цена 98 грн.

K2644

Инфракрасный кодовый передатчик

Для управления инфракрасным кодовым приемником K6709. Можно выбрать любой из более чем 8000 кодов.
Один канал
Удаленный передатчик/приемник: ±7м
Светодиод включено/выключено и индикация уровня батареи
Корпус-брелок
Источник питания: батарея 12 В
Размеры 35 x 15 x 57 мм
Цена 104 грн.



K6708

Универсальный источник питания постоянного тока 5-14 В/1 А

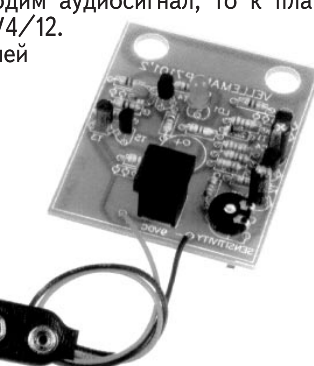
К любым устройствам фирмы Velleman, требующим регулируемое напряжение питания 5-14 В пост. тока и не более 1 А.
Выходное напряжение: 7-16 В пост. тока/1 А
Выходное напряжение: 5-14 В пост. тока, регулируемое
Выходной ток: макс.1 А
Ограничение мощности и защита от перегрева
Макс. рассеиваемая мощность: 7 Вт
Размеры платы: 77 x 61 мм
Цена 118 грн.

K2570

Сетевой детектор

Может быть использован для анализа как внешней, так и внутренней проводки, а также для поиска неисправности в сети. Загорающиеся светодиоды указывают на присутствие или отсутствие напряжения в сети. Другой светодиод указывает близость проводки. Если необходим аудиосигнал, то к плате можно подключить зуммер SV4/12.

Обнаружение сетевых кабелей
Светодиод (возможность установки зуммера)
Регулируемое расстояние поиска (макс. 10 см)
Индикация расстояния
Напряжение питания: батарея 9 В
Размеры: 56 x 64 мм
Цена: 87 грн.



Генератор сигналов

Выход сигнала: синус, пила, меандр, интегрирование.
Частота сигнала: около 1 кГц (фиксируемая).
Выходной уровень: регулируется от 0 до 10 мВ (потенциометр).
Источник напряжения: батарея 9 В (в комплект не входит).
Цена 68 грн.

K7101



Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н согласно предварительной заявке: **ДП "Издательство "Радіоаматор", р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-44-97; 276-11-26; E-mail:val@sea.com.ua. **Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.**

Англо-русский словарь по телевидению , аудио-видео технике.2-е изд.-МнюБелЭн,1999г.576 стр. . 18.80
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с. 6.00
Источники питания ВМ и ВП. Виноградов В.А.-М.:Наука Тех, 1999.-128с. 26.80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон, 1998.-136с. 19.80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон, 1997.-207с. 24.80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека, 1997.-297с. 23.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с. 24.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додека,-288с. 24.80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с. 24.80
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №23 М.;Солон , 1999 г.208 стр 21.00
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р, 1999.-192с 17.80
Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых ВМ. Колесниченко О.В. , 270с. 11.80
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ , 2000 г.,192 стр. + схемы 24.50
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.14. М.: Солон, 240с. 32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с. 37.00
Импульсные источники питания ВМ .Виноградов В.А. НиТ,2000 г.- 192 стр 22.00
Импульсные блоки питания для IBM PC . в.22 , Куличков А.В. ДМК , 2000 г. -120 стр.А4 . . . . 35.00
300 схем источников питания.Выпрямители,импульсн. ист. пит.,линейные стабилзат. и преобраз. . 25.00
Энциклопедия электронных схем . 300схем и статей .,Граф Р. ДМК ,2000 г. -304 стр 38.00
Энциклопедия радиолюбителя .,Пестриков В.Н.-К. НиТ , 2000 г. - 368 стр. 32.00
Практика измерений в телевизионной технике. Вып.11.Лаврус В..-М.:Солон, 210с. 14.80
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС, ... 7.00
Ремонт импортных телевизоров (вып.9). Родин А.-М.:Солон, 240с. 33.60
Современные заруб. цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин. РиС 29.50
Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999 18,80
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с. 12.00
Телевизоры GOLDSTAR на шасси PC04, PC91A. Бобылев Ю.-М.:Наука и техника, 1998.-112с 18.90
Уроки телемастера. Устр. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 1999.-400с 32.80
Новые электронные приборы для устр-в регулирования и контроля Х.,"Рубикон" 2000.-236 стр.А4 . 29.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 стр. 23.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы._М.ГЛ-Телеком,2000 г.336 стр., ... 19.00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компонентов Нестеренко И.И. 2000 г.,128 стр. 14.00
Маркировка электронных компонентов . Более 4000 SMD кодов . "Додэка" 1999 г. 160 стр 15.00
Операционные усилители . Справочник . TURUTA . М.,"Патриот" 232 стр. 15.00
Аналоги отеч. и заруб. диодов и тиристоров. Черепанов В.П.-М.:КУбК, -318с. 15.00
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Turutae., 137с 7.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М:Додека,. 8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М:Додека, ... 8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М:Додека, 1997г. 8.00
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с. 29.80
Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4.-М:Додека, 1998.-96с. 9.80
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 156 с. 12.80
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радіоаматор,1998 г.736с. 19.00
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N......6000: Справочник.-К.: НиТ, 1999, 644 с. 24.00
Зарубеж. Транзисторы , диоды. А......Z : Справочник -К.: НиТ, 2000, 560 с. 26.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт, 832стр. 31.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 896стр. 34.00
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI . Сухов Н.Е., К.:"Радиоаматор", 256 стр. 5.00
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.8. Куликов Г.В.-М.: ДМК, 1999 . . . . 38.60
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Заруб. электроника. Авраменко Ю.Ф.-К.1999г. 28.60
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы 29.80
Цветомузыкальные установки-Jeux de luiere. -М.ДМК Пресс , 2000 г., 256 стр. 19,70
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности..-М.:Аким., 1997.-125с. 14.80
Борьба с телефонным пиратством. Методы схемы рекомендации. Балахничев И.Н. 1999 126 с. . . . 14.70
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., НиТ., Изд. 2-е, перераб. и дополн. 2000 г. 31.00
Практическая телефония . Балахничев И . Н. - М . ДМК, 1999 г. 10.80
Средства мобильной связи. Андрианов В. "BHV-С-П" 1999 г. 256 с. 23.80
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Hit, 1999 . . . . 24.80
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: HiT, 1999 г 28.80
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н і т, 2000, 448 с. 29.80
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бревда А.М.-К.: НиТ, 2000 г. 34.00
Справ.по устройству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. пр-ва-М.:ДМК ,1999г. 16.00
"Шпионские штучки 2" или как сберечь свои секреты-СПб., "Полигон", 272 стр. 24.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352стр. 24.00
СИ-БИ связь, дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г.,240 с. . 12.90
В помощь любителю СИ-БИ радиосв.Антенны.Самод. устр-ва. Спр. информ.М.Солон,2000г.144стр.13.80
Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ., Никитин В.А. ДМК 1999 ,320 с. 24.60
Бытовая и офисная техника связи. Дьяконов В.П. "СОЛОН-Р", 1999, 368 с. 27.40
Металлоискатели для поиска кладов и реликвий.-М.РиС,2000 г.,192стр. 16.80
Антенны телевизионные.Конструкции , установка , подключение . Пясецкий В.В. 2000г. 224 стр 14.00
Выбери антенну сам.. Нестеренко И.И.-Зап.:Розбудова, 1998.-255с. 19.60
Практические конструкции антенн . Григоров И.Н. ДМК 2000 г. 352 стр 26.00
Спутниковое телевидение в вашем доме."Полигон" С-П.1998 г., 292 с. 16.80
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Полымя" Минск 1999 г. 256 с. 17.40
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор 1999 г. 320стр. 19.00
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор", 1999,-120с. 8,00
Экспериментальная электроника. Телефония, конструкции.-М: НГ, 1999.-128с 12.80
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.устр...М.Солон,2000.,240 стр.18.00
Пейджинговая связь.Соловьев А.А. - М.; Эко-Тренндз. 2000г.-288 с. 42.00
Абонентские терминалы и компьтерная телефония.Т.И.Иванов, М.;Эко-Трендз,2000г.-236с. 41.00
АТМ технология высокоскоростных сетей.А.Н.Назаров,М.В.Симонов.-М.:Эко-Трендз,1999 . . . . 43.50
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999. . . . . 43.00
Контроль соответствия в телекоммуник. и связи. А.Б.Иванов.Сайрус Системс , 2000г.376 стр. 99.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 стр. 44.50
Терминальное оборуд. цифр. сетей электросвязи с интеграцией служб. Борщ В.И.,1999г.320 стр. . 28,00
Тактовая синхронизация в интегр. цифровых сетях электросвязи . К., НД -202 стр. с ил. 27,00
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т. 39.50
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,ATM.,Бакланов. М.; Э-Т. 39.50
Синхронные цифровые сети SDH. Н.Н. Слепов. -М.: Эко-Трендз,1999. . . . . 44.00
Стандарты и системы подвижной радиосвязи. Ю.А. Громаков.-М.: Эко-Трендз,1998. . . . . 45.00
Структурированные кабельные системы. Изд.2-е дополн. Семенов А.Б.-М.; Э-Т., 1999 г. 89.00
Волоконно-оптические сети. Р.Р. Убайдуллаев. -М.: Эко-Трендз,1999.-272. . . . . 47.50
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999.. . . . . 42.50
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 с 98.00
Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях А.Б.Семенов М.; Э-Т.,304 с. 45.50
Перспективные рынки мобильной связи Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес ,2000г. 214с. А4 . . . . . 39.00
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999. . . . . 43.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,-М.;Связь и Бизнес 2000г. . . 38.50
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с. 13.70
Современные микропроцессоры . В.В.Корнеев . Изд.2-е.-М.Нилодж,2000 г., 320 стр. 33.00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА, 1999. . . . . 29.80
Путеводитель покупателя компьютера. М. КубК, 330 стр 14.60
BBS без проблем. Чамберс М.-С-П.:Питер, 510с. 24.60
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с. 22.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.;ДиаСофт, 352с. 28.90
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, -420с.+CD 28.80
Практический курс Adobe Ilustrator 7.0.-М.:КУбК, 420с.+CD 28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУбК, -420с.+CD 28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, 1998.-280с.+CD 28.80
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, 1998.-704 с.+CD. 39.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с. 39.40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К.-Мн.:Попурри, 631с. 39.80
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радіоаматор 2.00
"Электроника : НТБ " журнал №1,2,3,4,5/2000. . . . . по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал № 4/2000 , ... по 5.00
"Электронные компоненты" М."Компэл" 2000 г. 8.00

Вниманию читателей и распространителей журнала

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-44-97, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 03110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Внимание! Номера ежемесячных журналов **"Радіоаматор-Конструктор"** (подписной индекс 22898) и **"Радіоаматор-Электрик"** (подписной индекс 22901) читатели могут приобрести по почте. Стоимость одного экземпляра с учетом пересылки по Украине – 5 грн., другие страны СНГ – 1,2 у.е. по курсу Нацбанка.

В редакции на 01.02.2001 г. имеются в наличии журналы прошлых выпусков:

"Электрик" №8,9,10,11,12 за 2000 г., №1 за 2001 г.

"Конструктор" №2,3,4,5,6,7-8, 9-10,11-12 за 2000 г., №1 за 2001 г.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. Стоимость одного экземпляра журнала "Радіоаматор" с учетом пересылки по Украине составляет: 1994–1998 гг.–3 грн., 1999, 2000 г. – 5 грн., 2001 г. – 7 грн., **Для жителей России и других стран СНГ:** 1994–1998 гг.–1 у.е, 1999, 2000 г.– 1 у.е., 2001 г.– 1,7 у.е. по курсу Нацбанка.

Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!

Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 марта 2001 г.

Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.02.2001 г. имеются в наличии журналы **"Радіоаматор"** прошлых выпусков:

№ 2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,3,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,3,4,5,6 за 1996 г.
№ 4,6 за 1997 г.
№ 2,4,5,6,7,8,10 за 1998 г.
№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000 г.
№ 1 за 2001 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435. ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!**

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы не дает.

Список распространителей

1. Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП "Издательство"Радіоаматор", т.276-11-26.
2. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 364, 52.
3. г. Кривой Рог, ул. Косиора, 10. Торговая точка.
4. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
5. Латвия, г. Рига, "Радиорынок", 15-й ряд, Дзина Владимир Иванович
6. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП "Идея"
7. Одесса, ул. Московская, радиорынок "Летучий Голландец", контейнер за кругом